



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

LCC for byggverk

Rapport fra kartleggingsprosjektet i de fem nordiske land

Thorsnes, T.; Gundersen, N.A.; Haugbølle, Kim

Publication date:
2001

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Thorsnes, T., Gundersen, N. A., & Haugbølle, K. (2001). *LCC for byggverk: Rapport fra kartleggingsprosjektet i de fem nordiske land*. Nordisk Industrifond.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

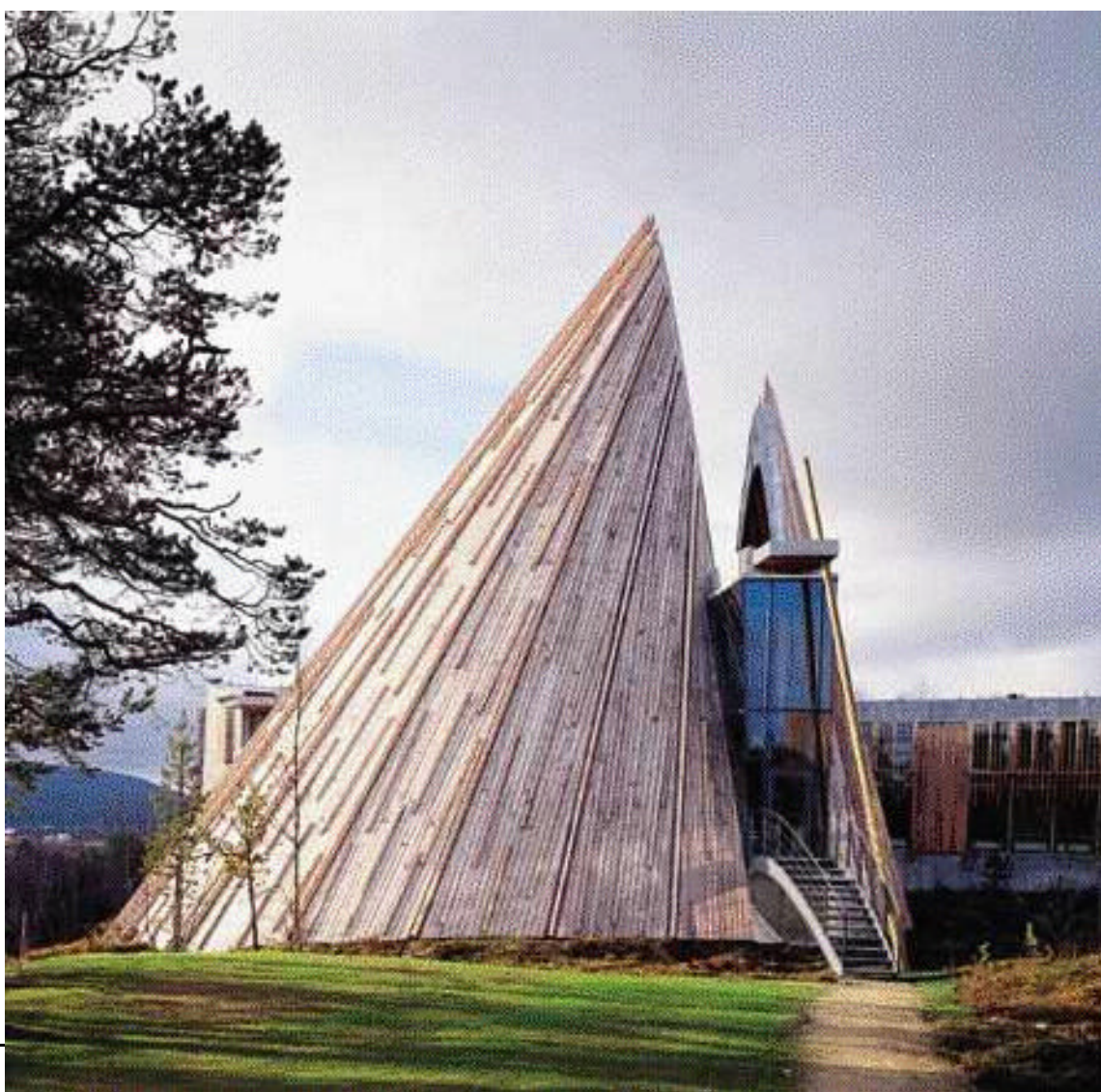
- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LCC for byggverk

Rapport fra kartleggingsprosjektet i de fem nordiske land



Bilde 1 Samtinget i Karasjokk, Norge

1 FORORD

I de senere år har interessen for et byggverks totale kostnader vært økende. Mange har oppdaget at investeringskostnaden bare er en del av kostnaden sett over en lengre tidsperiode, og at de forskjellige investeringsvalg gir forskjellig driftskostnad. Dette vil igjen si at man kan påvirke det økonomiske helhetsbilde for bygningers livsløp. Billige og lite gjennomtenkte løsninger kan gi store uforutsette driftsutgifter, eller på den andre side gi store besparelser ved å utvikle rasjonelle og gode løsninger.

For å få en oversikt over den totale økonomi for et byggverk er det derfor ønskelig å utvikle beregningsmodeller og metoder som et verktøy for prosjektering, bygging og drift. Økonomiske beregningsmodeller som sammenstiller investerings- og driftskostnader over en lengre tidsperiode kalles modeller for Livssyklus-kostnader/LCC (Life Cycle Cost). Modeller som med basis i denne integrerer avkastningskrav/inntjening er totaløkonomimodeller som kalles LCP (Life Cycle Profit). Statsbygg har utviklet en modell for dette som nå er datatilpasset til PC- på Microsoft Excel. Den benyttes som utgangspunkt for all husleieberegning i Statsbygg.

Forprosjektet er etablert i regi av Nordisk Industrifond og er et forprosjekt med formål å kartlegge muligheter for en felles videreutvikling innen de fem nordiske land. Det synes som det er et stort potensiale for dette. I tillegg har vi mye som er felles bl .a. klima, byggeskikker og kultur i vid forstand. Forprosjektet klargjør flere naturlige utviklingstrinn og spiller opp til en videreføring. Denne videreføring vil kunne danne basis for samarbeid og utvikling innenfor et meget viktig tema: Bærekraftig byggesektor i et livsløpsperspektiv. "LCC for byggverk" synes å kunne bli en viktig grunnstein i dette samarbeid.

Det har vært utført et meget godt arbeid i møter og arbeidsgrupper. Arbeidsgruppene som var sammensatt nasjonalt var ressurssterke og fungerte svært godt. Vi vil takke for villighet og engasjement. Dette lover godt for en videreføring og framtidige prosjekter.

Torgeir Thorsnes, Statsbygg, Norge

Nils Arne Gundersen, Statsbygg, Norge

Kim Haugbølle Hansen, Byggeriets Udviklingsråd, Danmark

2001-01-08

INNHALDSFORTEGNELSE

1	FORORD	1
2	INTRODUKSJON	5
2.1	Bakgrunn	5
2.2	Prosjektets formål	6
2.3	Deltagere	6
2.4	Leseveiledning	6
3	SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
3.1	Status	7
3.1.1	Norge	7
3.1.2	Danmark	7
3.1.3	Sverige	8
3.1.4	Finland	8
3.1.5	Island ⁹	
3.2	Ønsker/utviklingsbehov	9
3.3	Anbefaling	10
3.3.1	Tilpasning af LCC-metoden	10
3.3.2	Utvikling av IT-verktøy	10
3.3.3	Utvikle database for nøkkeltall og system for innsamling	10
3.3.4	Etablering av et Nordisk nettverk for videreutvikling av fagområdet	11
4	NORSKE ERFARINGER OG ØNSKER	13
4.1	Bakgrunn	13
4.2	Bygningsmassens fordeling av etage-m² på forskjellige typer eiendommer og eierformer	13
4.2.1	Bygningsmassens årlige tilvekst	13
4.2.2	Bygningsmassens aldersfordeling	13
4.2.3	Bygnings massens samlede eiendomsverdi	13
4.2.4	Årlige utgifter til forvaltning, drift og vedlikehold (for forskjellige bygningstyper og for den samlede bygningsmasse)	13
4.3	Aktuell status	15
4.3.1	Metoder	15
4.3.2	IT-verktøy	17
4.3.3	Databaser	18
4.3.4	Nettverk	19
4.4	Utviklingsbehov	20
4.4.1	Tilpasning av LCC-metoden	20

4.4.2	Utvikling av IT-verktøy	20
4.4.3	Utvikling av database for nøkkeltall og system for datainnsamling	20
4.4.4	Etablering av nordisk nettverk	21
5	DANSKE ERFARINGER OG ØNSKER	22
5.1	Baggrund	22
5.1.1	Bygningsmassens fordeling af etage-m2 på forskellige typer ejendomme og ejerformer	22
5.1.2	Bygningsmassens årlige tilvækst	23
5.1.3	Bygningsmassens aldersfordeling	23
5.1.4	Bygningsmassens samlede ejendomsværdi	24
5.1.5	Bruttoinvesteringer	24
5.2	Aktuel status	24
5.2.1	Metoder	24
5.2.2	IT-værktøjer	25
5.2.3	Databaser	26
5.2.4	Netværk	28
5.3	Udviklingsbehov	28
5.3.1	Tilpasning af LCC-metoden	28
5.3.2	Udvikling af IT-værktøjer	29
5.3.3	Udvikling af database for nøgletal og system for dataindsamling	29
5.3.4	Etablering af nordisk nettverk	29
5.4	Referencer	30
6	SVENSK ERFARINGER OG ØNSKER	32
6.1.1	Bygningsmassens fordeling af etage-m ² på forskellige typer ejendomme og ejerformer	32
6.1.2	Bygningsmassens årlige tilvækst	32
6.1.3	Bygningsmassens aldersfordeling	32
6.1.4	Bygningsmassens samlede ejendomsværdi	32
6.1.5	Årlige udgifter til forvaltning, drift og vedligehold	33
6.2	Aktuel status	33
6.2.1	Metoder	33
6.2.2	IT-værktøjer	38
6.2.3	Databaser	39
6.2.4	Netværk	40
6.3	Udviklingsbehov	40
6.3.1	Tilpasning af LCC-metoden	40
6.3.2	Udvikling af IT-værktøjer	40
6.3.3	Udvikling af database for nøgletal og system for dataindsamling	40
6.3.4	Etablering af nordisk nettverk	41
6.4	Litteraturhenvisninger	41

7	FINSKA ERFARENHETER OCH ÖNSKEMÅL	43
7.1	Bakgrund	43
7.1.1	Byggnadsmassans fördelning i-m2 på olika typer av egendom och ägande.	43
7.1.2	Byggnadsmassans årliga tillväxt	43
7.1.3	Byggnadsmassans åldersfördelning	43
	Byggnadsmassans samlade värde	44
7.2	Nuläge	45
7.2.1	Metoder	45
7.2.2	Pågående utvecklingsprojekt	48
7.2.3	Databaser	49
7.2.4	Nätverk	49
7.3	Utvecklingsbehov ur fastighetsägarens synvinkel (RAKLI)	50
7.3.1	Tillämpning av LCC-metoden	50
7.3.2	Utvecklingsbehov ur forsknings synvinkel (VTT Rakennustekniikka)	50
	Utveckling av IT-verktyg	52
7.3.4	Utveckling av databas för nyckeltal och system för datainsamling	53
7.4	Referencer	53
8	LCC OCH DEN ISLÄNDSKA BYGGNADSMARKNADEN	56
8.1	Bakgrund	56
8.1.1	Byggt miljö	56
8.1.2	Invånarantal och byggnadsmassans omfång och värde	56
8.1.3	Ändringar i byggnadsmarknaden	57
8.2	Status - Drift och underhåll av byggnader -Situationen på Island	57
8.2.1	Almänt	57
8.2.2	Drift af fastigheter	57
8.2.3	Underhåll	57
8.2.4	Planering med hänsyn till totalkostnader (LCC)	58
8.2.5	Metodik	59
8.2.6	IT systemer	59
8.2.7	Databaser	60
8.2.8	Nätverk	60
8.3	Utvecklingsbehov	60
8.3.1	Almänt	60
8.3.2	Metodik	60
8.3.3	IT systemer	60
8.3.4	Databaser	60
8.3.5	Nätverk	60
8.4	Litteraturhänvisningar:	61

2 INTRODUKSJON

2.1 Bakgrunn

Den største realkapital for et land er verdien av dets bygningsmasse. Når det samtidig viser seg at forvaltningen av denne stadig blir mer komplisert og kostbar, utfordres vi som fagpersoner til en systematisk gjennomgåelse. Gjennomgåelsen vil primært dreie seg om bygningers totale økonomi i et livssyklusperspektiv og de forhold som påvirker denne. Vi tror det er en indre dynamikk mellom investeringsvalgene for en bygning og de tilhørende drift- og forvaltningskostnadene. Det er vårt ansvar å gjøre resultatene kjent overfor bevilgende myndigheter, politikere og den nasjonale bransje.

Endring i handlingsmønster ved planlegging av nye bygninger kan få samfunnsøkonomisk betydning. Selv små besparelser i FDVU-kostnader vil gi enorme beløp som kan fristilles til andre formål eller at man foretar endringer slik at bygningen vil fungere bedre. For eksempel vil en forbedring som gjør enklere eiendomsdrift på kr 10,- pr m² (2,5%) gi 3 mrd. i Norge i besparelser pr år. Forbedringer i denne sammenheng kan være andre måter å gjøre ting på, andre tekniske løsninger, eller legge til rette for enklere rutiner. Forbedringer behøver ikke å medføre ekstra kostnader.

Det er ikke nødvendigvis et spørsmål om å oppnå lave livssykluskostnader, men byggherre og brukere må bli konfrontert med konsekvensene av sine valg. En LCC-modell er her et viktig verktøy.

Dette er viet stor oppmerksomhet i hvert av de nordiske land og flere utviklingsprosjekter er gjennomført. I Danmark er dette utviklet under betegnelsen Totaløkonomi. I Finland, Sverige og Norge har betegnelsen vært Årskostnader. I dette prosjektet vil vi bruke samlebegrepet livssykluskostnader, og med prosjektittel: LCC for byggverk.

Det var særlig etter oljekrisen i 1973 at interessen for den totale økonomi for et byggverk økte. Kostnadene på energisiden ble alarmerende store, alternative energikilder og tekniske anlegg ble etterspurt samtidig med ønske om en høyere effekt i forhold til "input". Dette førte til bl.a. behov for oversikt over kostnader og driftsdata ved eiendomsforvaltning i alle de nordiske land. Siden tidlig på 1980-tallet har forskjellige metoder og systemer for sammenligning og prosjektering blitt utviklet, men implementering av disse har i praksis vært vanskelig. Dette har også sammenheng med interessedispariteter mellom den faglig interesserte del av bygningssektoren og forskjellige eierkonstellasjoner.

Private aktører som har korte tidshorisonter på investeringer er for eksempel mindre opptatt av framtidige kostnader i livssyklusperspektiv (LCC), da kun den kortsiktige gevinst er i fokus. Et annet forhold spiller også inn nemlig at budsjettansvaret for bygningsdriften ligger på brukeren eller leietakeren, mens investeringen ligger på eieren. Denne oppsplitting av eier og forvalterrolle har i flere tilfeller sterkt ført til en nedprioritering av drift- og forvaltningssiden for bygninger. Også innenfor boligsiden har dette gjort seg gjeldende ved at for eksempel leieboerforeninger ved større feltutbygginger kun er de som overtar forvaltning og drift. Dette blir heretter deres økonomiske ansvar uten at de får innflytelse på bygge- og investeringsfasen. I tillegg har det alltid vært forbundet med høyere status å planlegge og bygge nytt i forhold til det å forvalte og holde bygninger vedlike. Dette er en trend og holdning vi synes er meget uheldig både mht unødig og feil bruk av resurser og ansvaret vi har for å ta vare på de nasjonale realverdier. Opprettelse av egne studieretninger de senere år for eiendomsforvaltning på universitet- og høyskolenivå har i denne sammenheng vært meget gunstig.

For den offentlige sektor har på tilsvarende vis, oppsplitting av forvalter- og brukerrollen skapt problemer for en gunstig totaløkonomi. Ønske om riktig investering og god økonomisk eiendomsforvaltning innenfor planlagte budsjetter er definerte langsiktige mål og forutsetninger innenfor all off.virksomhet. Imidlertid blir i praksis oppmerksomheten til politikere og bevilgende myndigheter altfor ofte rette mot byggefasen og kostnadsrammen. Når framdrift og kostnadsramme er overholdt, er alt vel og bra. Senere må forvalterne lide med kutt i budsjett for vedlikehold og drift når politiske mål skal prioriteres. Dette har ført til at mange kommuner og offentlige etater har et stor etterslep mht bl.a. vedlikehold.

Rådgiverbransjen har vært positivt med på en god utvikling av et byggverks totale økonomi og sett at LCC-begrepet må med i en profesjonell planlegging. Disse har imidlertid ikke fått byggeiere og bygg-bestillere overbevist om at denne ekstrakostnad i planlegging vil gi bedre produkter. Uttalelser som dette kan vi høre: "Dette er jo så langt fram, --og mange forhold kommer til å endre seg i forhold til disse teoretiske beregninger".

Videre har mange byggskader og feilprosjektering de senere årene ført til en dreining av fokus for planleggere mot kvalitetssikring, tekniske løsninger og materialvalg knyttet til investeringsfasen.

En metode for vurdering av livssyklus kostnader har vært offentlig tilgjengelig i Norge en tid. Den er beskrevet og definert gjennom NS 3454-Livssyklus kostnader (mars-2000). Statsbygg har, med utgangspunkt i denne utarbeidet et LCP-beregningsprogram som er utdelt til arbeids-gruppene i prosjektet som en illustrasjon på en systematikk og beregningsmetode for livssyklusanalyser.

2.2 Prosjektets formål

Målet er å implementere en felles LCC-metode for de nordiske land: Danmark, Sverige, Finland, Island og Norge. Det forutsettes at metoden dekker et felles behov og lett kan tilpasses nasjonale forhold. Følgende hovedpunkter kan listes opp:

- Tilpasning av LCC-metoden til nasjonale forhold og implementere den i egen bransje.
- Utvikle IT-verktøy
- Utvikle database for nøkkeltall og system for innsamling
- Etablere et fast nettverk for videreutvikling av fagområdet

2.3 Deltagere

Det har blitt opprettet egne arbeidsgrupper i hvert land . Hver arbeidsgruppe har fast kontaktperson. Det ble ikke ansett nødvendig med referanse- eller styringsgruppe i prosjektet før en evt. videreføring i senere faser.

Prosjektleder: Torgeir Thorsnes.

Kontaktpersoner for hvert land er som følger:

- Danmark – Kim Haugbølle Hansen, BUR
- Sverige – Jan Erik Hagman, Byggherforeningen
- Finland – Kaj Hedvall, RAKLI
- Island – Petur Einarsson, Iceland Post
- Norge – Torgeir Thorsnes/Nils Arne Gundersen, Statsbygg

I Nordisk Industrifond, Norge har Rådgiver Lise V. Sund vært saksbehandler.

En gjennomgåelse og presentasjon av prosjektet i hvert enkelt land er gjort av en liten gruppe på tre personer bestående av : Kim Haugbølle Hansen, Nils Arne Gundersen og Torgeir Thorsnes. Den samme gruppe har kommet med forslag til sammenfatninger og konklusjoner.

Forfatterne til de nasjonale rapporter er ført opp for hvert enkelt land.

Hver nasjon er støttet med 20.000,- NOK fra NI for møter og utarbeidelse av den nasjonale del av rapporten, totalt kr. 100 000,- NOK. I tillegg har Statsbygg støttet med kr 130 000 og BUR med kr 60 000,- Dvs. totalt forprosjekt er på kr 290 000,- NOK.

2.4 Leseveiledning

Etter introduksjon i Kap 3. er det utarbeidet nasjonale rapporter. Disse redegjør for ønsker og behov i hvert land og har en felles oppbygning bestående av Bakgrunn, Aktuell status og Utviklingsbehov. Utgangspunkt for disse hoved punkter er bl a. opplysninger om den nasjonale bygningsmassens størrelse og beskaffenhet.

Prosjektledelsens anbefalinger for videre arbeid er presentert i kapittel 3 - Sammenfatning og konklusjoner.

3 SAMMENFATNING OG KONKLUSJONER

3.1 Status

Prosjektets overordnede målsetting har vært å kartlegge status på LCC for byggverk i de Nordiske land. Hvert land har derfor utarbeidet en rapport om området, og vi presenterer her kort de oppsummerende konklusjoner fra rapportene.

Den Nordiske bygningsmasse er stor og utgjør formidable verdier. Bygningsmassen vokser hvert år og krever betydelige midler hvert år til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. Tabellen nedenfor gir en oversikt over det enkelte lands bygningsmasse, verdier og kostnader:

Land	m2	verdi	FDVU	Årlig tilvekst
Danmark	638 mill m2	2.160- mrd DKK	170 mrd DKK	Ca 7,5 mill m2
Sverige	655 mill m2	4000-4.500 mrd SEK	300-350 mrd SEK	Ca 6 mill m2
Finland	420 mill m2	1.500 mrd FIM	144 mrd FIM	Ca 5 mill m2
Island	70 mill m2	1.250 mrd ISK		Ca 1,5 mill m2
Norge	325 mill m2	3.250 mrd NOK	130-140 mrd NOK	Ca 7 mill m2

3.1.1 Norge

Norge er det av de nordiske land som har kommet lengst i å utnytte den teoretiske kunnskapen til et samlet verktøy for LCC for byggverk. Norsk Standard 3454 og Statsbyggs Excel-baserte beregningsmodell har gjort det mulig å strukturere de forskjellige kostnadsbærerne i en bygning til en total beregning. Dette gjør det igjen mulig å stille krav til prosjekteringsgruppene om en totaløkonomisk prosjektering som gjør det mulig for byggherrene å ta riktige valg, planlegge og bygge innenfor et totaløkonomisk konsept.

Det er også igangsatt et eget nøkkeltallprosjekt for å samle nøkkeltall fra eiendomsforvaltningen. Dette vil være interaktivt og WEB-basert.

Miljøet i Norge ser gjerne at det etableres et nordisk nettverk for utveksling av nøkkeltall økonomimodeller LCC/LCP, og erfaringsutveksling. Temaene rundt "life cycle costsing" oppfattes i miljøet som meget interessant og forventes å utvikle seg videre i årene som kommer.

3.1.2 Danmark

Danmark har siden oljekrisen i 1973 blitt mer opptatt av totaløkonomi, selv om det i en viss forstand alltid har vært en selvfølge ved planlegging og prosjektering av bygg. Bygherrer har derfor som et naturligt ledd i deres oppgaver søkt å utforme byggeriet slik at det kan drives økonomisk. Normalt er dette blitt uttrykt som "driftsvennlig" byggeri, uten at det har blitt utført konkrete helhetlige totaløkonomiske beregninger. Den økonomiske teori har innenfor energiområdet primært vært rettet mot enkle tilbakebetalingstider, men det teoretiske fundament for totaløkonomi har i årevis vært nåverdi (men ikke annuiteter eller årsomkostninger). Som i de øvrige Nordiske land blir investeringskostnaden vektlagt høyest, og mindre omtanke brukt på livssykluskostnader.

I forbindelse med innføring av krav om totaløkonomiske vurderinger i offentlig støttet byggeri fikk Boligministeriet utviklet et beregningsverktøy for dette kalt TRAMBOLIN. Programmet har hatt begrenset suksess, fordi det ikke gir eiere og forvaltere den nødvendige beslutningsstøtte.

Danmark er - også i europeisk sammenheng - meget langt fremme med innsamling av nøkkeldata, men mangelen på en felles struktur gjør det vanskelig å utnytte nøkkeltall på tvers. Dansk Facilities Management organiserer ca 7% av byggherrene og har en struktur, som er felles for foreningens medlemmer. By- og Boligministeriet har en annen, som er felles for den allmene sektor, men opererer med en annen kontoplan for byfornyelse. I Danmark registrerer man et sterkt ønske om metodefrihet, og en motvilje til standardisering.

Danmark har konkrete eksempler på incitament for å bedre økonomien i driftsfasen av bygningen, spesielt gjennom det offentlig støttede boligbygging. Mottoet har vært å styre inntektene gjennom å styre vedlikeholdet. Optibuild er et dansk program som vurderer miljøet i et totaløkonomisk aspekt.

Det er i Danmark en forventning om at et Nordisk nettverk vil kunne understøtte utviklingen av LCC-arbeidet. Det største problem vurderes til å være den manglende efterspørsel etter livssyklusøkonomiske vurderinger. Det må derfor i høyere grad fokusere på å stimulere efterspørselen for å sikre implementering av LCE i et evt. hovedprosjekt.

3.1.3 Sverige

Sverige er trolig det av de nordiske land som var tidligst ute med å utvikle gode teoretiske modeller for livssyklus kostnader og –profitt. De har god teoretisk kjennskap til emnet, og forholder seg profesjonelle og grundige til temaet. De har allikevel ikke klart å strukturere teorien allment og lage totaløkonomiske modeller, men har fokusert på LCC/LCP for de enkelte elementer.

Dette kan skyldes kostnadsfordelingen mellom eier og leier, som gjør investeringskostnaden til den absolutt mest fokuserte. De private eierstrukturene i Sverige domineres etter hvert av finansielle investorer, og disse er som kjent mest opptatt av avkastning på investert kapital.

Sverige er klart mest opptatt av LCP. Forskjellen mellom LCP og LCC er i korthet:

LCP Inntektsnivået styres av markedet og man må tilpasse utgiftene til denne for å oppnå ønsket lønnsomhet i livssyklusen.

LCC Inntektsnivået styres av kostnadene, en kostnadsdekkende inntekt.

Et generelt problem i Sverige er at selv om brukbare og tilforlatelige data på LCC finnes, så er disse spredt på mange parter i byggebransjen og ikke tilgjengelige eller kontrollerbare for andre.

Sverige er aktivt med i ISO arbeidet rundt temaet, og utviklingen av LCP-metoder har skjedd innom mer eiendomsøkonomiske innrettede prosjekt, for eksempel KTH i samarbeide med Byggtreprenörerna (nå Sveriges Byggindustrier) år 1992-94. Dette handlet da om å utvikle tanke- og kalkylemodeller for lønnsomm bygging og forvaltning av boliger. Disse modeller har blitt benyttet i samarbeidsprosjekt med Skanska (1996) og Byggtreprenörerna i 1999 for å finne en lønnsom kombinasjon mellom leie og prosjektkostnad. En forenklet modell benyttes av den statlige Byggekostnadsdelegationen (SOU 2000:20) i sin analyse av anbud basert på LC-tenking. For øvrig er erfaringene av LC-analyser og kalkyler mer vanlige innenfor industrien og den offentlige sektoren selv om man langt ifra kan si at denne måten å tenke på dominerer på noe vis.

Historisk sett har Sverige hatt en viltvoksende flora av IT-verktøy innenfor området. Det finnes nå en felles bransjestandard på kontoplan for eiendomsselskap (FASTBas). I regi av svensk Byggtjänst og BFR skjer det et arbeid med å integrere byggekostnadskalkyler med objektorienterte databaser som har forvaltningsfasen som utgangspunkt.

I Sverige er man positive til etableringen av en felles database, men man mener at det kan oppstå vanskeligheter på grunn av nasjonale særpreg, forskjellige nasjonale og regionale forutsetninger i klima og byggetradisjoner.

Det finnes ingen formelle nettverk i Sverige på LC-metoder, men spredt aktivitet i ulike organisasjoner.

3.1.4 Finland

Planleggingen og kontrollen av livssyklus kostnader har også i Finland vært mangelfull, fordi det ikke etterspørres eller kreves, og fordi det ikke har vært tilgjengelig informasjon eller anvendelige arbeidsredskap.

Finland har stor kunnskap om LCC på teknisk side og har utviklet gode databaserte LCC-modeller for tekniske anlegg. Det finnes også program for verdivurdering av eiendomsporteføljer utarbeidet av eiendomsmeglere. Som i Sverige er det ikke etablert noen helhetlig struktur på tvers, og brukbare modeller for totalevaluering av bygninger finnes ikke.

I regi av Tekes og RAKLI er det etablert en livssyklusanalyse-klinikk. Dette er en markeds plass der målet er å fremme kommersialiseringen av nye innovasjoner innen området.

Det finnes databaser med nøkkeltall for eiendomsforvaltning (Rakennustietosäätiö) og tilbud av benchmarkingservice (Kiinteistötalouden instituutti KTI) hvor 50 større eiendomsbesittere deltar.

Man mener at for å spre LCC-kulturen i Finland trenger man et "best practice-case" hvor man kan påvise nytten av LCC-teorien. De er videre interessert i et nordisk samarbeide med utveksling av erfaringer på området.

3.1.5 Island

Byggebransjen på Island har vært i stor vekst, da man var opptatt med å fornye boligmassen. Man har derfor inntill for noen år siden kun vært sysselsatt med nybyggeri og lite med vedlikehold og drift.

Driftskostnader er ikke undersøkt systematisk på Island, og det finnes for tiden ingen allmen tilgjengelig informasjon om dette.

Det finnes to IT-programmer på det Islandske markedet, men disse benyttes ennå av et fåtall huseiere. Det finnes heller ikke noe kontaktnettverk for vedlikehold og drift, noe som har strandet på manglende finansiering.

Island er imidlertid meget oppmerksom på problemstillingene rundt LCC, og interessert i å delta i den videre utvikling av faget.

3.2 Ønsker/utviklingsbehov

Det synes å være et stort potensiale for en felles videreutvikling av prosjektet: LCC for byggverk. Alle fem nordiske land har i senere år vært opptatt av totaløkonomiske vurderinger i forbindelse med et byggverk. Man har sett klare utviklingstrekk mht at kostnadene til eiendomsforvaltning har vært økende, ikke minst pga kompliserte og store tekniske anlegg. Dette kommer samtidig med et tiltagende behov for stadig raskere ombygninger for å møte organisasjonsendringer eller tilpasninger mht optimal drift av kjernevirksomheten.

Dette stiller krav til gode økonomiske modeller som omfatter en bygnings økonomi over et lengre tidsrom. Gode verktøy for dette etterspørres for daglig bruk under planlegging og bygging. Disse må kunne simulere det økonomiske helhetsbilde for alternative løsningsforslag. Samtidig ønskes verktøy som kan budsjettere framtidige kostnader til eiendomsforvaltningen og illustrere sparepotensialet ved ekstrainvesteringer.

Det synes videre å være mye kunnskap om temaet i alle fem land, men det er bare i Norge bransjen har samlet seg om en standardisert metode for beregninger og prosjektforutsetninger.

Vi registrerer følgende nøkkelpunkter som ønsker og utviklingsbehov i et videre Nordisk samarbeid om LCC/LCP:

- Gevinsten og potensialet i å gjennomføre LCC/LCP beregninger må synliggjøres. Til dette foreslår vi etableringen av pilotprosjekter i alle de Nordiske land.
- Byggeiere og byggherrer må stille krav til LCC/LCP beregninger fra rådgiverne
- Det er nødvendig med standardisering av
 - Metoder
 - Nøkkeltall
 - IT-verktøy
- Nøkkeltall må utarbeides på ulike nivåer for ulike brukere:
 - Strategisk nivå
 - Administrativt nivå
 - Operativt nivå
- Miljøaspektet må integreres i totaløkonomianalysene.

- Et felles nordisk nettverk må etableres for erfaringsutveksling

3.3 Anbefaling

Vi mener at Norden har en unik mulighet til å utvikle LCC for bygninger videre, men ser to ulike veier i det videre standardiseringsarbeidet.

- i regi av Nordisk Industrifond, eller
- i regi av ISO.

Resultatet av det første alternativet er en nordisk standard for LCC, det andre en internasjonal standard. Vi mener mulighetene er gode for at den nye NS 3454 kan danne grunnlag for en ny ISO-standard, og mener at denne retningen bør prøves ut. Vi foreslår derfor at denne rapporten sendes til den Internasjonale Standardiseringskomite ISO, som et utgangspunkt / innspill til det forestående arbeid i ISO 59. Som vedlegg følger LCP- program fra Statsbygg¹, samt ny Norsk Standard for Livssyklusberegninger NS 3454.

Vi er imidlertid usikre på om ISO er det rette forum for å utvikle de nødvendige beregningsverktøy, ISO arbeider på grunn av sin struktur meget langsomt, noe som fører til en meget lang prosess før konkrete resultater foreligger. De nordiske land ligner hverandre mye i geografi og klima, og er på nogenlunde samme utviklingstrinn når det gjelder økonomisk teori om LCC. Vi mener derfor at dette kan være en oppgave for Nordisk Industrifond.

3.3.1 Tilpasning af LCC-metoden

Som basis for en felles LCC-metode, er forståelse for en felles struktur eller standard for oppstilling av de hovedposter som inngår nødvendig. Dette forprosjekt viser at mange forskjellige kostnadsspesifikasjoner er i bruk, men vi mener ut fra samtalene at alt ligger til rette for å lage en felles hovedoppstilling. Som et utgangspunkt vises til vedlagte rev. Norske standard NS 3454. Denne har ledig kolonne post 60 for evt ønsker om egen spesifisering av forsyning. En slik oppdeling benyttes i dag i Sverige og Danmark. Dette nevnes som eksempel på tilpasninger som bør kunne gjennomføres for å muliggjøre en ensartet struktur.

Vi tror dette vil kunne være en nøkkel som bringer prosjektet videre på en god måte. Dette vil samtidig danne basis for mange videre utviklingstrinn. Underinndelinger på 3-siffer nivå ansees ikke nødvendig og kan gjøres etter eget ønske. Dette legges det også opp til NS 3454.

Beregningsmetodikk og valg av metode for diskontering av framtidige kostnader synes å være kurant og forståelig for alle parter.

3.3.2 Utvikling av IT-verktøy

På denne bakgrunn er det mulig å utvikle IT-verktøy som kan brukes i daglig prosjektering og bygging. Det synes viktig å satse på høy grad av brukervennlighet og at beregningene følger en logisk arbeidsrekkefølge. IT- programmet bør være basert på standard programvare.

En naturlig oppgave for et prosjekt videre vil være å lage en kravspesifisering til et IT-verktøy. Selve utarbeidelsen av verktøyet bør overlates til rådgivere og dataleverandører. som kan integrere LCE i Facility Management programmer mv.

Det synes videre å være et stort opplæringsbehov i alle deler av bransjen. Dette stiller krav til at det i første omgang utvikles enkle og oversiktlige system og verktøy. I tillegg vil det være behov for utvikling av opplæringsmoduler. Egne tilleggsmoduler til for eksempel miljøspørsmål, energi, transport etc kan vurderes etter hvert.

3.3.3 Utvikle database for nøkkeltall og system for innsamling

Forutsatt enighet om en hovedstruktur på de poster som inngår i beregningene dvs.: en felles kostnadsspesifisering som NS 3454 el. ligger alt til rette for en praktisk anvendelse. Eksempler her er benchmarking som muliggjøres av ensartede definisjoner og sammenligninger nasjonalt og innenfor de 5 Nordiske land, bruk av felles data tilpasset bygningskategori m.m. Dette vil sette forgang i kravet om system

¹ Statsbyggs PC-program med brukermanual er til orientering også oversatt til engelsk og dansk.

for datainnsamling. Nøkkeltall og beregningsdata vil komme på dagsorden. Det vil bli spørsmål om nøkkeltall for prosjektering og bruk for sammenligning i eiendomsforvaltning. Denne utvikling kan bekreftes ved erfaringer i Norge i dag.

Så snart det finnes en felles kostnadsspesifikasjon bør det igangsettes utvikling av databaser for nøkkeltall nasjonalt som har en struktur for sammenligning innenfor Norden og evt som ISO-59.

Det nevnes at DFM i Danmark har vært i arbeid i 3 år med utvikling av database for Dansk byggebransje. I Norge er et prosjekt igangsatt støttet av Øko-bygg og med Multiconsult AS som sekretariat.

3.3.4 Etablering av et Nordisk nettverk for videreutvikling av fagområdet

Vi foreslår at de nasjonale arbeidsgruppene som er etablert ved utarbeidelse av forprosjektet fungerer som koordinatorene i nettverket for hvert land. Arbeidsgruppene er ansvarlige for å sette sammen en gruppe som representerer de nasjonale ønsker og behov. Nettverket må/bør møtes jevnlig til samlinger for eksempel 1g pr. år og etter behov. For informasjon og ønske om felles videreutvikling/vedlikehold av systemer, info-blad etc. bør et mindre sekretariat vurderes.

Nettverket kan danne basis for videreutvikling av felles utforming av totaløkonomiske modeller/metoder innenfor beslektede områder som: totaløkonomi i forbindelse med miljøspørsmål, generalitet/fleksibilitet, funksjonell drift av virksomhet etc

Den Norske rapporten er utarbeidet av Torgeir Thorsnes og Nils Arne Gundersen, Statsbygg med innspill fra Svein Bjørberg, Multiconsult.

4.1 Bakgrunn

Bygg- og anleggsektorens oppgave er å bygge, vedlikeholde og fornye de bygninger og anlegg samfunnet til enhver tid har behov for. Bygninger og anlegg representer verdier som utgjør over 2/3 av landets realkapital. Det er en stor utfordring for byggeiere og fagmiljøer å forvalte disse verdiene på en bærekraftig måte ved at arealene utnyttes effektivt, levetiden forlenges og energibruken reduseres.

Dette er bakgrunn for at eiendomsforvalterne i samarbeid med andre miljøer i BA bransjen i Norge har engasjert seg i utviklingen av analyse- og beregningsmetoder for livssykluskostnader, for å ha det nødvendige verktøy til analyse av nye tiltak.

Bygningsmassen i Norge kan summeres opp i følgende nøkkeltall:

4.2 Bygningsmassens fordeling av etage-m² på forskjellige typer eiendommer og eierformer

Per 31. januar 2000 består Norges befolkning av ca 4,5 mill. personer, og er registrert følgende data på den norske eiendomsmassen fordelt på type bygg og eiere:

	Totalt antall	areal	Privat eiet	Offentlig eiet	Stat	Fylke	Kommune
Boliger	1.336.333	200 mill. m ²	200 mill. m ²				
pr. innbygger	0,30	44 m ²	44 m ²				
Yrkesbygg	2.076.434	125 mill. m ²	70 mill. m ²	45 mill. m ²	12 mill. m ²	9 mill. m ²	24 mill. m ²
pr. innbygger	0,46	28 m ²	16 m ²	10 m ²	3 m ²	2 m ²	5 m ²
Totalt	3.412.767	325 mill. m ²	270 mill. m ²	45 mill. m ²	12 mill. m ²	9 mill. m ²	24 mill. m ²
pr. innbygger	0,76	72 m ²	60 m ²	10 m ²	3 m ²	2 m ²	5 m ²

Tabell 1. Bygningsmassens fordeling av etage-m² på forskjellige typer eiendommer og eierformer. (Statistisk sentralbyrå, Norsk forening for vedlikehold)

4.2.1 Bygningsmassens årlige tilvekst

I følge SSB var tilveksten i 1998 3,1 mill m² for boliger, og 3,6 mill m² for andre bygninger, noe som utgjør en tilvekst på henholdsvis 1,5% og 3,1%

4.2.2 Bygningsmassens aldersfordeling

Av boligene er 65% bygget etter andre verdenskrig (NFV). Tilsvarende data for yrkesbygg er ikke kjent.

4.2.3 Bygningsmassens samlede eiendomsverdi

Verdien av bygningene er anslått til i gjennomsnitt 10.000 kr/m², noe som utgjør 3.250 milliarder kr. Samlede investeringer i bygg og anlegg i var i følge nasjonalregnskapet 105 milliarder kr i 1998. Vi antar at ca 70-80 milliarder kr er rettet mot bygg.

4.2.4 Årlige utgifter til forvaltning, drift og vedlikehold (for forskjellige bygningstyper og for den samlede bygningsmasse)

Teknisk vedlikehold (bygninger, anlegg, maskiner med mer.) koster totalt i Norge i dag over 130 milliarder kr/år (fra SSB). Av dette antar man at ca 30 milliarder er relatert til bygninger.

Multiconsult har sammensatt FDV-kostnader fra ulike kilder over de bygningstyper man har samlet data over.

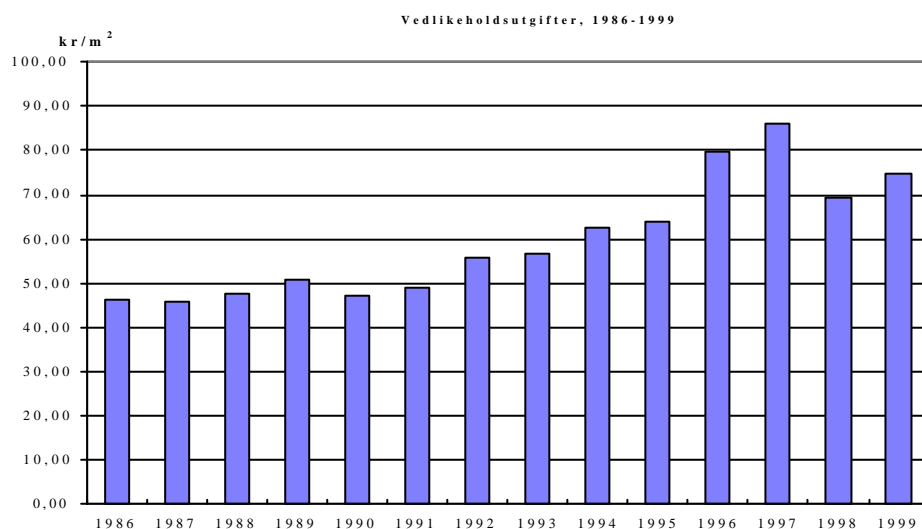
Statsbyggs årlige vedlikeholdsstatistikk viser følgende gjennomsnittlige faktiske vedlikeholdskostnader siden

Byggtype	Areal (1000 m ²)	% -vis fordeling		FDV-kr/m ²				Tot FDV (mrd kr)			
		Totalt	Eks. bolig	SB	Holte	MC 1	MC 2	SB	Holte	MC 1	MC 2
Bolig	199,335	61,23	-	360	400	375	325	72	80	75	65
Industri	28,363	8,71	22,47	300	310	490		9	9	14	
Handel/fors	23,910	7,34	18,94	485	470	500		12	11	12	
Skole	19,345	5,94	15,33	520	580	585		10	11	11	
Helse	9,941	3,05	7,88	650	590	640		6	6	6	
Kontor	44,652	13,72	35,38	485	550	565		22	25	25	
Delsum yrke	126,211	38,77	100,00					58	62	69	
Off. yrkesbygg	45,000		35,65				580				26
Priv. yrkesbygg	81,211		64,35				520				42
Total sum	325,546	100,00	100,00					130	141	144	133

Snitt bolig	360	400	375	325
Snitt yrkesbygg	462	489	545	541
Snitt totalt	399	434	441	409

Tabell 2. FDV-kostnader for ulike bygningstyper. (Multiconsult)

1984. Statistikken omfatter 302 bygg med ca. 2,02 mill. m². Dette er bygg i Norge som inngår i kategoriene: biltilsyn, høgskoler, kontorer og spesialskoler. Kostnadene er utleiers andel av vedlikeholdet, slik at leietakers andel ikke er medtatt. Leietakers kostnader er typisk innvendig vedlikehold og ligger kostnadsmessig i størrelsesorden 30-50 kr/m².



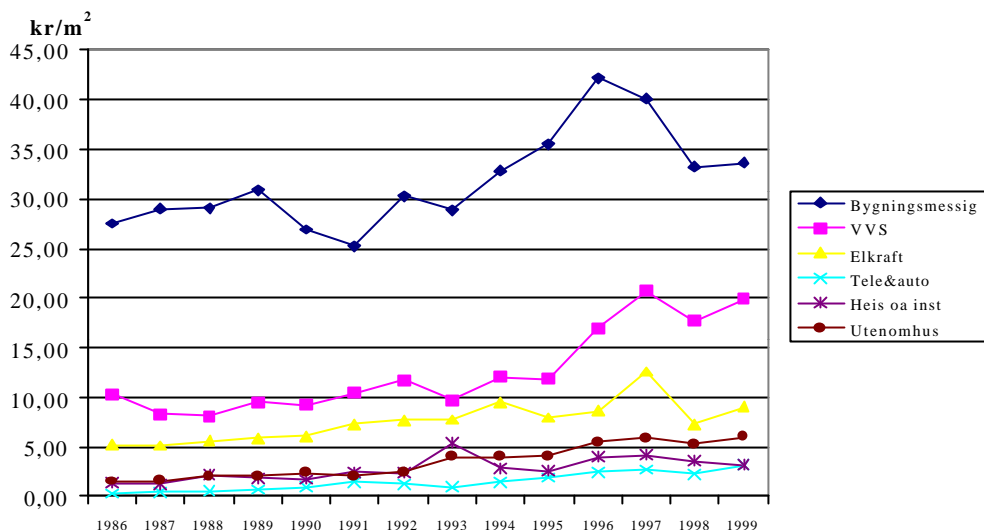
Figur 1.

Vedlikeholdskostnader, utleiers andel (Statsbygg²)

² Statsbyggs drift- og vedlikeholdsstatistikk for 1999. Statsbygg, 2000

Utviklingen av vedlikeholdskostnadene spesifisert på de ulike fag over samme tidsrom er presentert i figur 2:

Ikke uventet stiger vedlikeholdskostnadene til VVS sterkt de senere år i tråd med stadig økede krav til inneløst i Norge. Vedlikeholdskostnadene til elkraft har imidlertid noe overraskende ikke hatt den samme



utviklingen. Dette kan skyldes at behovet har steget, men bevilgningene ikke har gjort det.

4.3 Aktuell status

4.3.1 Metoder

Siden tidlig på 80-tallet har interessen for et byggverks totale kostnader vært økende i Norge. Mange har oppdaget at investeringskostnaden bare er en del av kostnaden sett over en lengre tidsperiode, og at de forskjellige investeringsvalg gir forskjellig driftskostnad. Dette vil igjen si at man kan påvirke det økonomiske helhetsbilde for bygningers livsløp. Billige og lite gjennomtenkte løsninger kan gi store uforutsette driftsutgifter, eller på den andre side kan man oppnå store besparelser ved å utvikle rasjonelle og gode løsninger.

RIF's høstmøte 1978 satte begrepet "Årskostnader" på dagsorden noe som førte til rapporten "Årskostnader RIF" i 1981. RIF satte i gang innsamling av kostnadsdata gjennom alle avdelinger i Norge som sammen med tall fra Oppland Fylkeskommune og en diplomoppgave ved NTNU og Statsbygg, dannet grunnlaget for den første boken i 1987 "Årskostnader – beregningsanvisning"⁶. Denne ble senere omredigert og supplert til de tre bøkene i 1993.

Årskostnader er en metode for integrering av investeringskostnader og tilhørende forvaltnings-, drifts- og vedlikeholdskostnader. Metoden er et resultat av flere personers innsats og forskning gjennom lang tid. Som ledd i utviklingen skal nevnes Bernt Borrings "Årskostnader – RIF"³ fra 1981, som la grunnlaget, og dr. ing. professor Frank Henning Holm's "Økonomi i byggesaker"⁴ fra 1982. Fra disse arbeider går en rett linje til den norske standarden NS 3454 Årskostnader⁵ for bygninger, utgitt av Norges Byggstandardiseringsråd i 1988, og bøkene "Årskostnader 1, 2⁷ og 3⁸" skrevet av blant andre Torgeir Thorsnes og professor Svein Bjørberg i 1993. Dette er 3 bøker med utdypende teorigrunnlag hvor det er forslag til praktisk anvendelse, og benyttes i dag som lærebøker ved universitet og høyskoler.

Statsbygg som landets største sivile byggherre så tidlig behovet for utvikling av bedre og mer profesjonelle økonomiske verktøy i prosjektering, bygging og eiendomsforvaltning, og Statsbyggs husleiemodell har siden

³ Årskostnader. Bernt Barring. Rådgivende ingeniørers forening (RIF) 1981

⁴ Økonomi i byggesaker. Frank Henning holm. Universitetsforlaget 1983

⁵ Norsk Standard 3454 Årskostnader med veiledning. Norges Byggstandardiseringsråd. 1988

⁶ Årskostnader – Bok 1 Beregningsanvisning for bygninger. Svein Bjørberg, Ina Eide og Eigil Stang. Norges byggforskningsinstitutt. 1993

⁷ Årskostnader – Bok 2 Bygninger i bruk. Tori Henriksen, Torgeir Thorsnes. Norges byggforskningsinstitutt. 1994

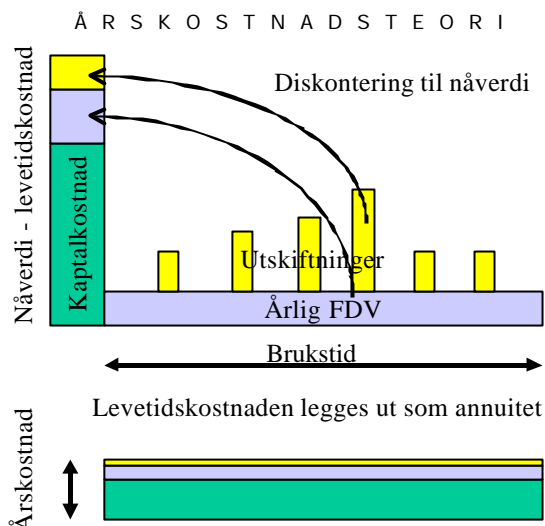
⁸ Årskostnader – Bok 3 Beregningseksempler. Torgeir Thorsnes, Svein Bjørberg. Norges byggforskningsinstitutt. 1994

tidlig på 90-tallet bygget på årskostnadsmetoden. Dette innebærer at kapitalkostnader og årlige FDV-kostnader sammenstilles på felles sammenlignbar form og danner til sammen den totale årlige kostnaden for bygningen. De årlige kostnadene som faller på utleier skal dekkes opp av den årlige husleien som leietaker betaler.

4.3.1.1 En rask innføring i årskostnadsteori

Årskostnadsteori er navnet man i Norge tidlig valgte å bruke i forbindelse med livssyklus-kostnader. Teorien bygger på en systematisk kostnadsspesifikasjon og finansmatematikk:

Årskostnader er en sammenstilling av investeringskostnaden med antatte fremtidige FDV-kostnader på sammenlignbar form gjennom nåverdberegning og årlige kostnader. Vi legger inn kapital-, forvaltning-, drift og vedlikehold inn i bygningen over brukstiden. Det totale kapital- og ressursforbruket kan regnes som en levetidskostnad eller årskostnad.



Vi tenker oss en brukstid for bygningen, dvs. den tid bygningen er tenkt brukt til formålet. Ved år 0 har man en investeringskostnad eller kapitalkostnad. Videre har man en jevn FDV-kostnad over brukstiden, f.eks. renhold- og energikostnader. I tillegg kommer nødvendige utskiftninger med ulik størrelse og ujevnt intervall gjennom brukstiden.

Figur 3. Årskostnadsteori (fra Bok 1⁶)

For å få disse kostnadene sammenlignbare må man diskontere kontantstrømmen til nåverdi. De årlige FDV-kostnadene summeres opp og diskonteres ned til nåverdi. Det samme gjøres med utskiftningskostnadene. Til sammen utgjør nå kostnadene levetidskostnaden for bygningen.

For å kunne sammenligne med årlig husleie må levetidskostnaden uttrykkes i årlige beløp eller en årlig annuitet. Annuiteten av levetidskostnaden er det vi kaller årskostnaden, og er enkelt sagt hva bygningen koster oss gjennomsnittlig hvert år.

4.3.1.2 Kostnadsoppstilling

For å kunne beregne årskostnadene på en systematisk metode er man avhengig av en enhetlig kostnadsoppstilling. Årskostnader for bygninger 1. utgave fra 1988, som hadde denne oppstillingen:

1 Kapitalkostnader	2 Forvaltningskostnader	3 Driftskostnader	4 Vedlikeholdskostnader
11 prosjektkostnad eks. tomterverdi	21 Skatter og avgifter	31 Drift og ettersyn	41 Løpende vedlikehold
12 Tomteverdi/ festeavgift	22 Forsikringer	32 Renhold	42 Intervallbundne arbeider
13 Restverdi	23 Administrasjon	33 Energi	43 Utskiftning

Tabell 3. Kostnadsspesifikasjon NS 3454 1988⁹

Norsk standard er nå revidert, navnet er endret til NS 3454 Livssyklus-kostnader for byggverk – Prinsipper og struktur 2. utgave⁹, erstatter NS 3454⁵

Endringene i NS er et resultat av FoU-arbeidet "Nøkkeltall Trinn 1" i regi av Multiconsult. I prosjektet deltok 13 offentlige og private eiendomsforvaltere. I tillegg ble NfN (Nettverk for Næringseiendom), konsultert. Det vises til rapport "Nøkkeltall for Eiendomsforvaltning"¹⁰.

⁹ Norsk Standard 3454 Livssyklus-kostnader for byggverk - Prinsipper og struktur. Norges Byggstandardiseringsråd. 2000

Det viktigste endringene er:

- Begrepene er satt i relasjon, dvs
- FM (Facility Management) = FDVU + service / støtte + strategisk planlegging for potensiale
- Bygg og Eiendomsforvaltning er FM + kapitalforvaltningen.
- standarden er utvidet med en ny hovedpost for utviklingskostnader;
- det er foretatt en ny grenseoppgang mellom hovedpostene for driftskostnader og vedlikeholdskostnader, som bedre samsvarer med driftspersonalets arbeidsoppgaver og behovet for rasjonell kontering;
- som en følge av at standarden konsentreres om kostnader, er restverdi under hovedposten for kapitalkostnader tatt ut.

Utenfor standardpostene er følgende tilleggsposter tatt med:

- service-/støttekostnader til kjernevirksomheten og potensiale i eiendommen.

Kostnadsoppstillingen er nå slik med standardposter og underdeling:

1 Kapitalkostnader	4 Vedlikeholdskostnader
10 (Ledig)	40 (Ledig)
11 Prosjektkostnader	41 Planlagt vedlikehold
12 Restkostnad	42 Utskiftinger
19 Diverse	47 Utendørs
	49 Diverse
2 Forvaltningskostnader	5 Utviklingskostnader
20 (Ledig)	50 (Ledig)
21 Skatter og avgifter	51 Løpende ombygging
22 Forsikringer	52 Offentlige krav og pålegg
23 Administrasjon	53 Oppgradering
29 Diverse	57 Utendørs
	59 Diverse
3 Driftskostnader	60 (Ledig)
30 (Ledig)	60
31 Løpende drift	61
32 Renhold	62
33 Energi	63
34 Vann og avløp	64
35 Avfallshåndtering	65
36 Vakt og sikring	66
37 Utendørs	67
39 Diverse	

Det er utarbeidet tilleggsposter utenfor standardpostene. Sammenhengen mellom poster for kostnader og sentrale samlebegreper presenteres i vedlegg ¹⁰.

4.3.2 IT-verktøy

Fra 1.sept. 1998 innførte Statsbygg metoden for all prosjektbehandling, også for eksterne parter i prosjektorganisasjonen. Alle prosjekteringsfirmaer som blir engasjert av Statsbygg må kunne beherske denne del av overordnet bygningsøkonomi. Andre byggherrer off. og private har etter dette begynt å stille samme krav. For å systematisere arbeidet og lette beregningene har Statsbygg utarbeidet et PC-program med egen brukerveiledning ¹¹. Dette er et LCP program (Life Cycle Profit) med basis i LCC systematikk og utgis gratis i Norge. Dette kan lastes ned fra Statsbyggs hjemmesider (www.statsbygg.no). Modellen har fått stor utbredelse, og er i dag det ledende verktøyet på livssyklusanalyser for bygninger.

PC-programmet er en regnearkmodell som er utarbeidet i Excel. Modellen kan benyttes for alle typer av prosjekter, nybygg, ombygging, tilbygg eller påbygg. Den kan også benyttes i alle faser av prosjekteringen, men egner seg best til en detaljert analyse (nivå 3) ⁶ ved forprosjekt.

¹⁰ Nøkkeltall for Eiendomsforvaltning. Rådgivende ingeniørers forening (RIF). 2000

¹¹ Årskostnadsanalyse – Beskrivelse og brukerveiledning for beregningsmodellen. Nils Arne Gundersen. Statsbygg 1998.

SAS København og Dansk Post har vært av Statsbyggs pilotbrukere sammen med Norsk Hydro, Herøya. Hovedkonklusjonene etter utprøvingen og innføringen av metoden er følgende:

1. Forprosjektet er riktig tidspunkt for kontroll av om husleien holder. Ved forprosjekt gjør man de viktigste valg av løsninger og materialer som vil få betydning for den senere drift av bygningen. Ved hjelp av årskostnadsanalysen kan man på en enkel og oversiktlig måte lese FDV-konsekvensen av de foreslåtte løsninger, og vurdere prosjektet totaløkonomisk.
2. Deltagerne har etter å ha gjennomført analysene tydelig tilegnet seg betydelig større kunnskap om årskostnader og FDV enn ved oppstart. Opplærings- og bevisstgjøringseffekten synes derfor å være stor.
3. Utvikling av en datamodell som stilles til disposisjon for rådgiverne var et riktig valg. Rådgiverne gir uttrykk for at de ville fått store vanskeligheter med å levere en analyse uten denne.
4. Modellen ble oppfattet som brukervennlig.
5. Rådgiverne har liten eller ingen erfaring fra forvaltning, drift eller vedlikehold av bygninger. Det må derfor fremskaffes erfaringsmessige nøkkeldata til bruk i beregningene.
6. Analysen må integreres i prosjekteringsarbeidet og følges opp av prosjektleder.
7. Årskostnadsanalyse ved forprosjekt kan gjennomføres uten vesentlig økning av prosjekteringskostnaden. Timeforbruket ligger gjennomsnittlig på ca 100 timer for et normalt prosjekt.
8. Analysen må kontrolleres av erfarne eiendomsforvaltere for å sikre mest mulig realisme i resultatet. Videre må det foretas en etterkontroll etter 2. driftsår før reklamasjonstiden er utløpt. Avvikene i forhold til prosjektert må dokumenteres og forklares.

Analyseprogrammet er valgt av RIT-2000, som er en stor og krevende utbygging av nytt Regionsykehus i Trondheim. Prosjektet er kostnadsberegnet til 8 milliarder NOK, og planlegges ferdigstilt i 2015.

Byggeriets Udviklingsråd (BUR) i Danmark har blitt kjent med modellen, og oversatt denne til dansk. Modellen er nå til utprøving hos de største offentlige byggherrer. Sveriges Postfastigheter har vurdert programmet og mener programmet kan brukes for alle typer prosjekter. Modellen er også oversatt til engelsk på grunn av stor interesse i Canada.

Tilbakespill fra norske brukere samt representanter fra BUR og FBT i Danmark omfatter også:

9. Behov for videreutvikling dvs det må medtas investeringskostnad som endres automatisk når endringer i FDV (andre valg) gjøres. Denne investeringskostnaden skal kunne sammenlignes med det rammetall som Statsbygg har satt.
10. Programmet bør også få muligheter for import av tall fra andre verktøy (investeringsanslyser, nøkkeltall etc)

4.3.3 Databaser

Det var tidlig klart at dersom man skal kunne gjennomføre realistiske LCC analyser er det nødvendig med en rekke erfaringsdata fra eiendomsdriften.

I forbindelse med utarbeiding av boken Årskostnader, bok 1 ble det innhentet en del nøkkeltall på drift og vedlikeholdskostnader, samt vedlikeholds og utskiftningsintervaller.

Det er registret følgende kilder for FDV dokumentasjon i Norge i dag :

- Statistisk sentralbyrå (SSB) om vedlikehold
- Forum for Offentlige bygg og eiendom (FOBE) FDV-statistikk
- Statsbyggs drift og vedlikeholdsstatistikk
- Oppland Fylkeskommunes drift og vedlikeholdsstatistikk
- Multiconsult's drift og vedlikeholdsstatistikk basert på gjennomgang av en rekke forvaltere.
- Nettverk for Næringseiendom (NfN) drift og vedlikeholdsstatistikk

- Ulike statistikker for sykehus og universiteter (SINTEF).
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) Byggoperatørs energistatistikk¹².

Det er også igangsatt et eget nøkkeltallprosjekt for å samle nøkkeltall fra eiendomsforvaltningen. Dette er et WEB-basert og interaktivt system som er i regi av Forsvarets bygningstjeneste, Statsbygg og Multiconsult (med økonomisk støtte fra Økobygg, og NFV). Nøkkeltallprosjektet omfatter alle de viktige input-data i beregningene, sortert på bygningskategorier og standard utførelsesklasser. Det tas sikte på at tallene kan brukes direkte i prosjektene og baseres på historiske regnskapsanalyser. Det vil da være god mulighet for benchmarking mellom virksomheter. Det etableres en WEB-løsning hvor man kan legge inn og hente ut nøkkeltall om FDV. Fra august 2000 og ut året skal ca 20 pilotforvaltere (deriblant Statsbygg og FBT) legge inn tall. Fra januar 2001 skal programmet være tilgjengelig for alle.

4.3.4 Nettverk

Et nettverk mellom de ulike aktørene i miljøet er nødvendig for å kunne sikre erfaringsutveksling og benchmarking. Vi har registrert følgende nettverk for eiendomsforvaltning i Norge.

4.3.4.1 Standardiserings komiteene

Et av de viktigste nettverkene er oppstått etter komiteen for standardiseringsarbeidet i regi av i Norges Byggstandardiseringsråd. I forbindelse med TC 59 (Life Cycle Planning) er det også etablert nasjonale grupper.

4.3.4.2 Norsk forening for vedlikehold

Norsk Forening for Vedlikehold ble stiftet januar 1970 ut ifra ønsket om å skape et samlende forum for vedlikehold i Norge. NFV arbeider for å øke forståelsen for hvilken betydning vedlikehold og forvaltning har for privat og offentlig virksomhet. NFV har en rekke store og tunge bedrifter samt offentlige myndigheter som medlemmer.

NFV er etablert med en egen avdeling for bygg og eiendomsforvaltning Denne omfatter områdene forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygg og eiendommer. NFV har besluttet at avdeling Bygg- og eiendomsforvaltning skal danne basis for en ny forening i Norge. Foreningens navn blir sannsynligvis "Norsk Forening for Facilities Management". Avdelingsstyret i NFV fungerer som interimsstyre frem til etableringen i mars 2001. Arbeidet foregår i nært samarbeid med NfN.

4.3.4.3 Forum for Offentlige Bygg og Eiendom (FOBE)

FOBE har etablert en rekke nettverk som arbeider med FDV-kostnader. Det samme har fylkesbyggesjefene gjort. I tillegg er det etablert nettverk for store byer hvor Oslo, Bergen, Trondheim, Tromsø, Stavanger er med.

4.3.4.4 Foreningen Norsk Eiendom (FNE)

FNE er etablert og omfatter FOBE, Byggherreforeningen, statlige byggeiere etc.

4.3.4.5 Nettverk for Næringseiendom (NfN)

NfN har 25 store byggeiere som medlemmer. Hovedarbeidet her er nøkkeltall og det er dannet egne lokale nettverk for service- /støttekostnader og for benchmarking.

4.3.4.6 FoU-nettverk

Multiconsult har igangsatt et Forsknings- og utviklingsprosjekt "Verdiskaping gjennom utvikling av bygningsforvaltning". Prosjektet skal gå over 4 år med totalramme på 6.3 mill kr hvorav NFR (Norges Forskningsråd) finansierer 2.9 mill kr, MC 1,6 mill kr, NTNU 0,3 mill kr. Resten forutsettes finansiert fra andre samarbeidsparter hvorav Statsbygg har sagt seg interessert. Prosjektet er foreløpig delt i fire delprosjekter:

¹² NVE Byggoperatørs energistatistikk. Norges Vassdrags- og energidirektorat. 1998.

1. Samhandel i offentlig bygningsforvaltning. Her skal en se på arealeffektivisering og utveksling av operative tjenester.
2. KPI-systematikk (Key Performance Indicators)
3. Internasjonalt samarbeid hvor bla videreutvikling av "Totaløkonomi-verktøy" står sentralt gjennom MC-DK og andre miljøer i Danmark
4. Dr.ing. avhandling i samarbeid med NTNU.

4.3.4.7 Nøkkeltallprosjektet

I tillegg er et nytt nettverk under etablering i forbindelse med Nøkkeltallprosjektet. Det vil i denne forbindelse bli dannet en forening "Nettverk for Nøkkeltall" etter mønster fra Danmark (Dansk Facility Management forening). Dette skjer i regi av Multiconsult og med bidrag fra Statsbygg FBT, NFV. Dette prosjektet har også samarbeid med Europeisk nøkkeltallprosjekt for benchmarking samt spesielt samarbeid med Danmark (Nettverk for Nøgletall).

4.3.4.8 Internasjonale nettverk

Av internasjonale nettverk er Statsbygg medlem i TWN, som er en samling av ca 50 organisasjoner i 13 land på byggeier/byggherresiden. Nettverket består av off. og private byggherrer. LCC er satt opp som et viktig punkt på dagsorden kommende år.

Det er også samarbeid over grensene i nøkkeltallprosjektet med Danmark og Finland samt det europeiske prosjektet. Norge er også aktivt med i TC 59 hvor LCC er et eget kapittel.

Det er gjennomført benchmarkingprosjekter i Norge bl a et stort i regi av Multiconsult. Her deltok store eiendomsforvaltere i Norge, Sverige, Danmark og Finland. Totalt representerte disse et areal på ca 6,6 mill m².

4.4 Utviklingsbehov

4.4.1 Tilpasning av LCC-metoden

Life cycle cost metoden (Årskostnadsmetoden) er relativt greit definert og utprøvd . Når vi snakker om totaløkonomi handler det imidlertid både om både kostnader og inntekter. Dette betyr at kostnadssiden omfatter arealkostnader (husleien), service- / støttekostnader samt virksomhetskostnader. Disse totale kostnader skal dekkes av inntekter, og det er denne sammenheng som blir økonomi. I FoU-programmet nevnt i 4.3.4.6 skal dette forsøkes utviklet til en total modell.

4.4.2 Utvikling av IT-verktøy

I Norge har vi et meget godt utgangspunkt for en LCP/LCC-modell med modellen for livssyklusanalyse, men vi ser for oss følgende mulige utviklingsområder framover:

5. Beregningsmodellen må i første omgang tilpasses ny norsk standard NS 3454.
6. Det har vært ytre ønsker om å utvide modellen med en investeringsdel, slik at man får en totaløkonomimodell. Man vil da kunne få totalkonsekvensene av alternativsvalgene uten å gå veien om et kalkulasjonsprogram. Foreløpig vurderer Statsbygg dette som noe komplisert datateknisk, samtidig som oversikten og fokuset på FDV-kostnadene blir mindre.
7. Det har også blitt foreslått en innbygging av usikkerhet i kalkylemodellen. Vi vil ikke avvise at dette kan være interessant, men foreløpig er vår vurdering at dette kan løses med simulering i eksisterende modell.
8. Programmet bør også få muligheter for import av tall fra andre verktøy (investeringsanalyser, nøkkeltall etc)

4.4.3 Utvikling av database for nøkkeltall og system for datainnsamling

For å kunne utvikle en database for nøkkeltall er man avhengig av en strukturert kostnadsoppstilling. Dette har vi i Norge oppnådd gjennom NS 3454.

En nasjonal WEB-basert database er under utvikling gjennom nøkkeltallprosjektet beskrevet i 4.3.4.7. Det vil ellers være meget ønskelig med en nordisk database tilgjengelige nøkkeltall fra eiendomsdrift i forskjellige typer bygg. Både Danmark og Finland er interesert i samarbeid om dette.

4.4.4 Etablering av nordisk nettverk

Miljøet i Norge ser gjerne at det etableres et nordisk nettverk for utveksling av nøkkeltall økonomimodeller LCC/LCP, og erfaringsutveksling. Temaene rundt life cycle costs oppfattes i miljøet som meget interessant og forventes å utvikle seg videre i årene som kommer.

Nøkkeltall og erfaringsutveksling på tvers av landene er imidlertid avhengig av en felles, eller lett overførbar kostnadsoppstilling mellom landegrensene.

Den reviderte NS 3454 har en ledig hovedpost (6.0) som kan benyttes som hovedposten "Forsyning" i Danmark og "Media" i Sverige. Dette vil medføre at post 33 Energi, 34 Vann og avløp samt 35 Avfallshåndtering plasseres her. Datateknisk vil det ikke være noe problem å sammenligne kostnader fra forskjellige land.

5 DANSKE ERFARINGER OG ØNSKER

Rapporten er udarbejdet af Kjeld Roger Henriksen ved Statens Byggeforskningsinstitut

Denne rapport baserer sig i væsentlig grad på et udredningsprojekt, som Byggeriets Udviklingsråd (BUR) har gennemført inden for det sidste års tid inden for bolig- og erhvervsbyggeri i Danmark.

Inden for rammerne af dette projekt er der gennemført interviews med boligselskaber, kommunale byggemyndigheder, pensionskassers byggeadministration og offentlige institutioner samt Danmarks Radio og Post Danmark.

I forbindelse med nærværende nordiske LCC-projekt er der under Statsbyggs besøg i Danmark i februar 2000 gennemført interviews med

- By- og Boligministeriets økonomisk-statistisk kontor
- Dansk Facility Management Netværk (DFM-Netværk), en interesseorganisation med private og offentlige byggeadministrationer.
- 2 rådgivende firmaer, der yder rådgivningsydelser inden for totaløkonomi.
- Statens Byggeforskningsinstitut, SBI

SBI har forestået ovennævnte udredningsarbejde for BUR, og det er også SBI, som har udarbejdet nærværende danske statusrapport i samarbejde med BUR.

Udover ovennævnte interviews er der gennemført korte litteraturstudier. I den forbindelse skal det nævnes, at i august måned sidste år udgav det danske finansministerium således en rapport om statens fremtidige lokalepolitik og ejendomsforvaltning. Blandt hovedprincipperne finder man indførelse af

- Huslejebetaling
- Totalomkostningsprincippet
- Reorganisering og professionalisering af ejerrollen for alle ejendomme til udlejning

Det viser sig imidlertid, at det næsten udelukkende er boligministeriet (BBM) og DFM, som er aktive inden for området sammen med Den Danske Vedligeholdelsesforening (DDV).

5.1 Baggrund

5.1.1 Bygningsmassens fordeling af etage-m² på forskellige typer ejendomme og ejerformer

Den danske bygningsbestand er pr. 1. januar 1998 opgjort til 2,428 mill. bygninger, der fordeler sig på følgende måde:

Alle bygninger 1998	Antal bygn. 1000 stk.	Bygningens samlede areal mio m ²
Bygninger til beboelse i alt	1420	332
Stuehuse	138	29
Parcelhuse	995	162
Række, kædehuse	192	31
Flerfamiliehuse	84	92
Andre	11	8
Bygninger til erhverv i alt	733	257
Avls- og driftsbygninger	529	130
Fabrikker og værksteder	71	51
Adm. Herunder off. adm	72	36
Andre	61	20

Øvrige bygninger i alt	175	59
Institution, undervisning	43	38
Sommerhuse	96	13
Andre til fritidsformål	36	8
I alt	2428	638

Tabel 6.1.1.1 Bygningsbestand (Kilde: Statistisk Årbog 1999, tabel 306)

5.1.2 Bygningsmassens årlige tilvækst

Bygningsmassen øges årligt med ca. 5-8 mio. m² bruttoetageareal. Ser man på, hvor mange m² der er fuldført i 1996 og 1997, ser tallene således ud:

	1996	1997
1000 m ²		
Beboelse	1779	2304
Erhverv	3371	3843
Øvrige	1162	1415
I alt	6312	7562

Tabel 6.1.2.1: Nybyggeri i hele landet, fuldført i 1996 og 1997, målt i bruttoetageareal. (Kilde: Statistisk Årbog 1999, tabel 307)

Inden for beboelsesbygninger fordeler byggevirkksomheden sig på følgende bygherrer:

	1996	1997
1000 m ²		
Private bygherrer	1473	1913
Boligforeninger	207	303
Stat og kommune	99	88
I alt	1779	2304

Tabel 6.1.2.1: Bygherreforhold, beboelsesbygninger, fuldført i 1996 og 1997 målt i bruttoetageareal. (Kilde: Statistisk Årbog 1999, tabel 307)

5.1.3 Bygningsmassens aldersfordeling

For boligmassens i alt ca. 2,5 mio. boliger er aldersfordelingen følgende:

Opførelsesperiode	Antal boliger i alt 1000 stk.
Før 1900	258
1900 - 1919	276
1920 - 1939	363
1940 - 1949	147
1950 - 1959	236
1960 - 1964	169
1965 - 1969	223
1970 - 1974	260
1975 - 1979	174
1980 - 1984	116
1985 - 1989	124
1990 -	113
	2459

Tabel 6.1.3.1: Boligmassens aldersfordeling opgjort 1. jan. 1998 (Kilde: Statistisk Årbog 1999, tabel 314)

Ejerforholdene for boligerne ser således ud:

Ejerforhold	Antal boliger i alt 1000 stk.
Privat person, A/S m.v.	1794
Almennyttigt boligselskab	474

Private andelsboliger	148
Offentlig myndighed	<u>43</u>
	<u>2459</u>

Tabel 6.1.3.2: Ejerforhold, boligmassen opgjort 1. jan. 1998 (Kilde: Statistisk Årbog 1999, tabel 314)

Udlejningsforholdene for boligerne ser således ud:

	Antal boliger i alt
Udlejningsforhold	1000 stk
Udlejjet	1104
Benyttet af ejer	<u>1259</u>
	<u>2363</u>

Tabel 6.1.3.2: Udlejningsforhold, boligmassen opgjort 1. jan. 1998 (Kilde: Statistisk Årbog, tabel 314)

5.1.4 Bygningsmassens samlede ejendomsværdi

Værdien af den eksisterende bygningsbestand blev i januar 1998 vurderet til 2.160 mia kr., og den reelle handelsværdi er formodentlig væsentlig større.

5.1.5 Bruttoinvesteringer

Bruttoinvesteringerne i bygningsmassen udgjorde i 1998 ca. 87 mia kr. årligt. Hertil skønnes det, at de samlede forvaltnings-, drifts- og vedligeholdelsesudgifter udgør ca. 170 mia kr. årligt. De samlede årlige kapitaludgifter og forvaltning-, drifts- og vedligeholdelsesudgifter skønnes således at udgøre ca. 255 mia kr., hvilket svarer til de samlede bruttoinvesteringer (256 mia kr.) og udgør knap 22% af bruttonationalproduktet.

De samlede bruttoinvesteringer i 1998 fordelte sig i øvrigt således:

- Maskiner og inventar 30%
- Transportmidler 11%
- Bygninger 34%
- Anlæg 11%
- Andet 14%

5.2 Aktuell status

5.2.1 Metoder

Som følge af oliekrisen i 1973 er totaløkonomi hidtil mest konsekvent blevet anvendt på området for varmebesparelser. Her er der udviklet systemer, hvor merinvesteringer i bygningsisolering og varmebesparende teknik sættes i forhold til investeringernes tilbagebetalingstid. Det har vist sig, at de hidtidige investeringer totaløkonomisk kan betale sig, og der er på dette grundlag gennemført varme- og varmtvandsbesparende foranstaltninger i bygningsmassen. Det samme synes at gælde centrale anlæg for tilstandsstyring (CTS-anlæg) og brug af lavtemperaturanlæg og varmevekslere.

Totaløkonomi har i en vis forstand altid været en selvfølge ved planlægning og projektering af byggeri. Bygherrer har stedse som et naturligt led i deres opgaver søgt at udforme byggeriet, så det kan drives økonomisk. Normalt er dette blevet udtrykt som "driftsvenligt" byggeri, og uden at der har været opstillet egentlige totaløkonomiske systemer.

Samtidig hermed har der imidlertid i en årrække været en række aktiviteter rettet mod en forbedret ejendomsdrift. Byggeriets Udviklingsråd (BUR) tog allerede i midten af 1980'erne bygningsdrift op som et tema. I tilknytning til disse aktiviteter har BUR udgivet rapporter om planlægning af driftsvenligt (BUR 1985) og drift af boligbyggeri (BUR 1990). Desuden har Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri udgivet en række publikationer om beregning af totaløkonomi (Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri 1982, 1986, 1988 1989, ligesom Bygge- og Boligstyrelsen i tilknytning til kvalitetssikringsreformer udgav en vejledning vedr. bygningsdrift (Bygge- og Boligstyrelsen 1990).

Byggeriets Planlægnings System (BPS) har udgivet vejledninger vedrørende fælles systematik for datastruktur (BPS 1988) og fælles principper for vedligehold af ejendomme (BPS 1988). Disse publikationer er fulgt op med en vejledning for ledere i driftsorganisationer vedrørende organisation og systematik af bygningsdrift (Statens Byggeforskningsinstitut 1990). Desuden har Foreningen af rådgivende Ingeniører (FRI) udgivet publikationer om bygningsdrift (FRI 1990) og totaløkonomi (FRI 1993). På et afgrænset felt har Dansk Standard 1998 senest sendt en anvisning om indvendig rengøring og vedligehold i høring.

Med udgangspunkt i en række af disse publikationer blev Foreningen Dansk Facilities Management-Netværk etableret i 1991

Denne situation ændrede sig i 1998, da Boligministeriet indførte krav om totaløkonomiske vurderinger ved samtlige støttede byggerier. Frem for primært at fokusere på anlægssummen, er det således fremover i højere grad det samlede huslejeniveau i et byggeri, der skal lægges til grund for tilsagnet om støtte.

Totaløkonomiske principper er på forsøgsbasis blevet brugt som partielt styringsværktøj for miljøindsatsen i forbindelse med projekteringen af aktuelle byggerier

Der er lavet flere erfaringsopsamlinger om anvendelsen af totaløkonomiske principper, fx Bygge- og Boligstyrelsen i 1993 og 1994 og senest BUR 1999. I BURs projekt om totaløkonomi indgår ud over erfaringsopsamling endvidere udarbejdelse af en introduktionsanvisning på totaløkonomiske beslutningsprocesser i nybyggeri og renoveringsarbejder. Medens tidligere publikationer var rettet mod teknikere, henvender BUR's anvisning sig til beslutningstagere i byggeprocessen.

5.2.2 IT-værktøjer

I forbindelse med indførelse af kravet pr. 1. januar 1998 om totaløkonomiske vurderinger som betingelse for tilsagn til støttet boligbyggeri, som nævnt ovenfor, har Boligministeriet ladet udvikle et beregningsværktøj TRAMBOLIN, og Boligministeriet har netop afsluttet en erfaringsopsamling om anvendelse af TRAMBOLIN. Det viser sig, at dette beregningsværktøj kun har haft en begrænset succes. Årsagerne hertil er i alt væsentlig grad, at dette værktøj er et typisk rådgiverværktøj, som mangler at blive udbygget til et beslutningsværktøj for ejendomsadministratorer med en overskuelighed, der afspejler den faktiske beslutningssituation.

Endvidere mødes bygherrer med et krav fra de rådgivende ingeniører om ekstrabetaling for totaløkonomiske vurderinger, et krav som bygherrerne ikke umiddelbart er indstillet på at honorere.

Herudover eksisterer der forskellige andre IT-værktøjer på markedet. Eksempler herpå er OptiBuild til energiberegninger og adskillige Facility Management Systemer til driftsplanlægning. BUR har oversat det norske program "Årskostnader" til dansk. Flere driftsorganisationer har investeret i ERP eller SAP, som med individuelle tilpasninger kan bruges til at indsamle nøgletal.

Endelig har foreningen DFM-Nøgletal etableret et elektronisk indberetningssystem.

TRAMBOLIN er det eneste offentligt tilgængelige, danske værktøj, der foretager en samlet totaløkonomisk beregning for en bygning. Der beregnes såvel omkostninger ved anlæg som den samlede totaløkonomi for det aktuelle byggeri, såvel som for et såkaldt referencehus. Et referencehus er et traditionelt byggeri med konstruktioner, installationer, overflader m.v., som har været gængs praksis i de seneste 15 års almene byggeri.

Programmet anvendes primært som et simpelt grundlag for vurdering af totaløkonomiske tendenser ved valg mellem forskellige byggetekniske løsninger. De projekterende skal ikke selv "opfinde" beregningsgrundlag og beregningsmetoder, men kan vurdere anlægs- og driftsudgifter for de bygningsdele og komponenter, der adskiller sig fra det "normale". For såvel referencebyggeri som det aktuelle byggeri angives usikkerheden ved beregningerne.

Det finnes også andre tilgængelige beregningsværktøjer med nøgletal og på markedet såsom V&S Byggedata og eXACT byggekalkulation.

5.2.3 Databaser

Foreningen Dansk Facility Management-Nøgletal er i Danmark længst fremme vedrørende systematisk dataindsamling for ejendomsdrift med henblik på udarbejdelse af nøgletal. Nøgletallene dækker ejendomsdriftens overordnede udgiftsarter:

- Vedligehold
- Forsyning
- Renhold
- Fællesdrift
- Faste ejendomsudgifter

DFM-Nøgletal har etableret en database, der kan danne grundlag for en vis statistisk anvendelse. DFM-Nøgletals medlemskreds tæller 37 større og mellemstore danske virksomheder, såvel som statslige og kommunale ejendomsforvaltninger.

Foreningens resultater blandt andet definitioner vedrørende arealtyper og kontoplan for driftsaktiviteter opfattes i Danmark som de facto standard på området. Disse definitioner er udviklet i henhold til indholdet i de BPS-publikationer, der er omtalt i afsnit 6.2.1.

I DFM's seneste dataindsamling vedrørende ejendomsdrift, der omfatter driftsåret 1998, er der i alt 23 ejendomsforvaltninger, der har indsendt driftsdata. Disse data vedrører 3,4 millioner m² defineret som bygningsdriftsareal(BDA). Bygningsdriftsareal er summen af det samlede bygningsareal, udnyttet tagareal og samlet kælderareal for samtlige bygninger på ejendommen. Besvarelserne fordeler sig således:

Kategori	I alt	Ejet	Udlejet	Lejet
m ² BDA (1000 m ²)	3.408	1.527	1.603	278
Antal ejendomme				
- private	292	50	216	26
- kommunale	29	29	0	0
- statslige	107	50	45	12
Total	428	129	261	38

Fordeling efter hovedanvendelse er følgende:

	Ejet	Udlejet	Lejet
-administration	41	157	21
-bolig	11	86	
-publikum	3	6	
-uddannelse	42	2	3
-daginstitution	3		
-døgninstitution		1	
-behandling		1	
-produktion, normal	8	4	9
-produktion, højteknologisk	2		1
-laboratorium	3		
-lager	6	3	3
-parkering	1	1	
-teknisk central	9		1

Tabel 6.2.3.1: DFM-Nøgletal's dataindsamling vedrørende ejendomsdrift for driftsåret 1998

Med virkning for det regnskabsår, der påbegyndtes 1.10.1997 skal samtlige driftsregnskaber fra den almene boligsektors boligafdelinger og boligorganisationer indberettes elektronisk til Landsbyggefonden og By- og

Boligministeriet(jf. tabel 6.2.3.2). Indsamlingen og offentliggørelsen af regnskabsoplysningerne tjener flere formål, således

- Budgetlægning
- Vurdering af den almene boligsektors forhold
- Vurdering af de gennemsnitlige udgifter og deres afhængighed af byggeriets art, ibrugtagelsesår, størrelse og regionale placering som en vigtig støtte for det kommunale tilsynsarbejde.

Endvidere danner regnskabsoplysningerne også grundlag for udarbejdelsen af nøgletal for støttet nybyggeri. Til brug for kommuner, bygherre og rådgivere udarbejder By- og Boligministeriet således forskellige nøgletal, herunder nøgletal for udvalgte driftsudgiftsposter i nyere alment byggeri. Nøgletallene offentliggøres på ministeriets hjemmeside på internettet (www.bm.dk).

Nedenfor er vist en regnskabsanalyse for 2.694 almene boligafdelinger fra

1996. De gennemsnitlige driftsudgifter er fremkommet efter summation af de enkelte afdelingers udgifter og indtægter på de anførte poster. De samlede udgifter for denne stikprøves afdelinger andrager knap 8.1 mia. kr. For den almene sektor som helhed svarer dette til et udgiftsniveau på ca 18,4 mia. kr., idet stikprøvens afdelinger arealmæssigt udgør 43,9% af det samlede areal. Kontoplanen er en standardplan.

Konto	Gennemsnitlige udgifter		Kr. pr. bolig	
	Kr. pr. m²	I alt	Kr. pr. bolig	I alt
101.1	Prioritetsafdrag	108	8.258	
101.2	Prioritetsrenter	125	9.568	
102	Rentesikring	-24	-1.827	
104	Afdragsbidrag	-60	-4.598	
105	Afviklede prioriteter	1	40	
	Nettokapitaludgifter	149	149	11.440
106	Ejendomsskatter		22	1.718
107	Vandafgift		28	2.141
108	Kloakbidrag		1	112
109	Renovation		15	1.183
110	Forsikring		6	481
111	Energiforbrug		14	1.049
112.1	Adm. bidrag		28	2.179
112.2	Dispositionsfond		2	125
113	Landsbyggefond		16	1.248
114	Renholdelse		41	3.128
115	Alm. vedligehold		28	2.130
116	Planlagt vedligehold			
	faktisk afholdt	59	4.503	
	overført	58	-4.421	
	netto	1	1	82
117	Istandsættelse ved			
	fraflytning			
	faktisk afholdt	12	896	
	overført	-11	-843	
	netto	1	1	53
118	Særlige aktiviteter		8	577
119	Diverse udgifter		7	500
	Henlæggelser			
120	Vedligehold+fornyelse	54	4.154	
121-122	Istandsættelse og fraflytning	13	982	
123	Fraflytning og lejeledighed	3	228	
	Andre henlæggelser	2	131	
	Henlæggelser i alt	72	72	5.495
	Ydelser vedr. realkreditlån			
125	Forbedring		24	1.838

127	Bygningssskade	6	458
128	Ombygning	2	142
129-130	Lejeledighed og fraflytning, nettotab	1	99
	Diverse ekstraordinære udgifter	8	628
Udgifter i alt		481	36.807
Driftsoverskud		13	998
Balance		494	37.804

Tabel 6.2.3.2: De gennemsnitlige driftsudgifter for 2.694 boligafdelinger

5.2.4 Netværk

Selv om arbejdet med at effektivisere og forbedre ejendomsdriften har stået på i en årrække, har indsatsen endnu ikke haft tilstrækkelig gennemslagskraft i Danmark.

Formelle netværk er blevet etableret som foreninger. Der er tre foreninger inden for bygningsdrift:

- Den Danske Vedligeholdelsesforenings permanente udvalg for bygningsdrift etableret i 1985-86
- Dansk Facility Management- Netværk etableret i 1991
- Dansk Facility Management-Nøgletal etableret i 1996

Den Danske Vedligeholdelsesforening (DDV) blev stiftet i 1978 med det formål at danne et forum for erfaringsudveksling mellem danske virksomheder inden for området "vedligehold". DDV's medlemskreds omfatter industrier, serviceorganisationer, bygningsforvaltninger, arkitekter, rådgivende ingeniører, forsknings- og uddannelsesinstitutioner, forsikringsselskaber o.l. med ca. 200 firmamedlemmer og ca. 150 personlige medlemmer.

DDV deltager i en række arbejdsgrupper i det fælles europæiske forum EFNMB (European Federation of National Maintenance Societies). Finland, Norge, Sverige og Danmark har dannet en konsultativ arbejdsgruppe EFNMS-NORD med to repræsentanter fra hver af de ovennævnte 4 landes vedligeholdelsesforeninger.

I 1985-86 oprettede DDV et permanent udvalg for bygningsvedligehold, der nu har 25 medlemmer. Udvalget arbejder for tiden især med nøgletal til benchmarking inden for alle områder af bygningsdrift.

Der er ikke etableret nogen database for disse nøgletal.

Med udgangspunkt i en række af de publikationer, der er omtalt i afsnit 6.2.1., blev Foreningen Dansk Facilities Management-Netværk etableret i 1991. DFM-netværk er det eneste forum for Facilities Management i Danmark og samler viden fra mere end 100 større danske virksomheder.

Foreningen DFM-Nøgletal blev etableret i 1996 som en særlig gren af DFM-Netværk, men som en uafhængig forening. Foreningen har ca. 40 medlemmer, der optræder som professionelle driftsherrer. Foreningen har nu over den forløbne 5-års periode samlet nøgletal for en række ejendomstyper, både offentlige og private. Validiteten opretholdes ved en årlig indsamling og bearbejdning af driftsdata. Foreningens medlemskreds dækker ca. 0,5% af den samlede danske bygningsmasse.

5.3 Udviklingsbehov

5.3.1 Tilpasning af LCC-metoden

Som nævnt ovenfor har indsatsen for at effektivisere og forbedre ejendomsdriften i Danmark ikke haft tilstrækkelig gennemslagskraft.

Skal en bedre og mere effektiv ejendomsdrift fremmes, har man i BUR diskuteret nødvendige strategier herfor. Disse strategier omfatter:

- Offentlige styringsinstrumenter, der kan overvinde barrierer mod en forbedret ejendomsdrift

- Forbilleder, som kan give eksempler på god praksis og tommelfingerregler.
- En dansk standard for ejendomsdrift, som kan etablere et fælles grundlag for en systematisk dataindsamling og -behandling
- BUR-anvisning, som kan anvise principper og metoder (i trykken).
- Nøgletalsrapport, som kan øge gennemsækeligheden og sammenligneligheden.
- IT-værktøj, som kan lette dataindsamling og -behandling
- Informationsmateriale, som lettilgængeligt kan informere om principper og metoder.

Ovennævnte BUR-anvisning er et eksempel på et sådant informationsmateriale.

BUR har taget initiativ til at igangsætte udviklingen af en dansk standard for ejendomsdrift for at sikre et fælles grundlag for ejendomsdrift, hvilket har været en central faktor i den norske udvikling.

Der foreligger således ikke en formel LCC metode understøttet af en standard og et IT-værktøj med en dertil hørende database. Dette falder i tråd med, at man i Danmark på dette område som på så mange andre områder hylder princippet om metodefrihed.

Bestræbelserne på at udvikle en metode er således fragmentarisk og på flere af disse områder knap nok igangsat.

5.3.2 Udvikling af IT-værktøjer

Det eneste offentligt tilgængelige IT-værktøj har indtil i år været TRAMBOLIN, som blev introduceret i marts måned 1998. By- og Boligministeriet har netop afsluttet en erfaringsopsamling omkring anvendelsen af TRAMBOLIN.

Konklusionen i denne erfaringsopsamling peger på, at TRAMBOLIN er et værktøj for rådgivende arkitekter og ingeniører, og at der ikke ses noget behov for at iværksætte en større revision heraf trods dette værktøjs beskedne anvendelse.

Derimod bør der på længere sigt sættes et udviklingsarbejde i gang, som i højere grad afspejler bygherrens beslutningsproces med totaløkonomiske valgmuligheder. Som et skridt på vejen har BUR ladet det norske IT-værktøj Årskostnadsanalyse oversætte til dansk, og dette værktøj er nu med modifikationer ved at blive implementeret i Forsvarets Bygningstjeneste.

5.3.3 Udvikling af database for nøgletal og system for dataindsamling

I Danmark er man relativt langt fremme med udvikling af en database for nøgletal, også set i europæisk sammenhæng, og DFM-Nøgletal vil få en sekretariatsfunktion i udvikling af et nøgletalssystem på europæisk plan.

I Danmark kjenner man til den norske standard uden at den er omgjort til dansk standard. Dette må ses at være årsagen til, at de to lande i LCC-sammenhæng ligner hinanden med samme sprog. Der er imidlertid i Danmark en forventning og et håb om, at udviklingen vil bygge på det tidligere omtalte BPS-arbejde, som allerede er blevet videreudviklet af DFM og BBM

5.3.4 Etablering af nordisk netværk

I Danmark ser behovet for udvikling ud til at koncentrere sig om følgende områder, som allerede er blevet antydet i afsnit 6.3.1.

- Opstilling af kravspecifikationer til et totaløkonomisk beregningsværktøj
- Strukturering af opsamling og formidling af driftstal (nøgletal)
- Opfølgning via lovgivningen på implementering af totaløkonomisk vurdering med naturlig fokus på driftssiden.
- Opstilling af et klart begrebsapparat for nøgletal (standard)

- Kvalitetssikring af datafangst skal være et naturligt led i etablering, tilbageføring og vedligehold af nøgletal.
- Etablering af forbilleder og informationsmateriale

Det forventes, at etablering af et nordisk netværk vil kunne understøtte hver af disse aktiviteter i bestræbelserne på at etablere nationale, totaløkonomiske beregningsværktøjer.

Man kan forestille sig, at det ved etablering af et netværk vil være muligt at udveksle erfaringer og dermed kunne udpege områder, hvor det enkelte nordiske land kan bidrage til opbygningen af de andre landes systemer, så langt som dette vurderes hensigtsmæssigt af hvert enkelt land.

Om et fælles værktøj vil kunne etableres og hensigtsmæssigheden heraf er nogle af de forhold, som dette forprojekt prøver at belys

5.4 Referencer

1. Bjørberg, Svein; Eide, Ina & Stang, Eigil (1993). *Årskostnader. Bok 1 - Beregningsanvisninger for bygninger*. Oslo: Norges Byggforskningsinstitutt & Rådgivende Ingeniørers Forening.
2. Boligministeriet (1998). **TRAMBOLIN** Program til beregning af: Totaløkonomisk **RAM**mebeløb for **BOL**iger vha. **Nuværdiberegning**. København: Boligministeriet.
3. By- og Boligministeriet (1999). *Almene boligafdelingers regnskaber 1996*. København: By- og Boligministeriet.
4. Bygge- og Boligstyrelsen (1990). *Bygningsdrift*. København: Bygge- og Boligstyrelsen.
5. Bygge- og Boligstyrelsen (1993). *Redegørelse om totaløkonomi*. København: Bygge- og Boligstyrelsen.
6. Bygge- og Boligstyrelsen (1994a). *Brug af totaløkonomiske vurderinger*. København: Bygge- og Boligstyrelsen.
7. Bygge- og Boligstyrelsen (1994b). *Totaløkonomi som partielt styringsværktøj for miljøindsatsen*. København: Boligministeriet/Bygge- og Boligstyrelsen.
8. Byggeriets Planlægnings System (1988a). Vedligehold af ejendomme - fælles orden. En vejledning for politisk-økonomiske beslutningstagere. Tåstrup: BPS-centret. BPS-publikation 66.
9. Byggeriets Planlægnings System (1988b). Fælles principper for vedligehold af ejendomme. En håndbog for teknisk/faglige bygningsansvarlige. Tåstrup: BPS-centret. BPS-publikation 67.
10. Byggeriets Udviklingsråd (1985). *Planlægning af driftsvenligt byggeri*. København: Byggeriets Udviklingsråd.
11. Byggeriets Udviklingsråd (1990). *Drift af boligbyggeri*. København: Byggeriets Udviklingsråd.
12. Byggeriets Udviklingsråd (15/12-1998). *Bygningsdrift og totaløkonomi*. Hørsholm: Byggeriets Udviklingsråd. Upubliceret manuskript.
13. Danmarks Statistik (1997). *Statistisk årbog 1997*. København: Danmarks Statistik.
14. Dansk Standard (1998). DSF 36964: Forslag til Dansk Standard: Anvisning for indvendig rengøring og vedligehold. Charlottenlund: Dansk Standard.
15. Foreningen DFM-netværk (1995). *Nøgletal for ejendomsdrift til brug for benchmarking*. Foreningen DFM-netværk.
16. Foreningen DFM-nøgletal (1997). *DFM-nøgletal for ejendomsdrift*. Taastrup: Foreningen DFM-nøgletal.
17. Foreningen DFM-nøgletal (1998). *Vejledning til spørgeskema. Nøgletal for ejendomsdrift og services*. Taastrup: Foreningen DFM-nøgletal. 2. udgave.
18. F.R.I (1990). *Bygningsdrift. Vejledning i udarbejdelse af håndbog i bygningsdrift og tilhørende driftsplan*. København: F.R.I.
19. F.R.I (1993). *Totaløkonomi. Beskrivelse af totaløkonomi som styringsværktøj i byggeri*. København: F.R.I.

20. Henriksen, Tori & Thorsnes, Torgeir (1993). *Årskostnader. Bok 2 - Bygninger i bruk*. Oslo: Norges Byggforskningsinstitutt & Rådgivende Ingeniørers Forening.
21. Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri (1982). *Rapport om beregning af totaløkonomi*. København: Byggestyrelsen.
22. Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri (1986a). *Vejledning i beregning af totaløkonomi (levetidsomkostninger) i forbindelse med byggeri*. København: Byggestyrelsen. 2. udgave.
23. Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri (1986b). *Forslag til gruppering af udgifter til bygningers drift*. København: Byggestyrelsen. 2. udgave.
24. Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri (1988). *Vejledning i beregning af totaløkonomi i forbindelse med byggeri*. København: Byggestyrelsen. 3. udgave.
25. Koordinationsudvalget vedr. Statsbyggeri (1989). *Vejledning om totaløkonomi i byggeriet*. København: Byggestyrelsen.
26. Multiconsult AS (1998). *Notat af 20. maj 1998. Høringsudkast*. Oslo: Norges Byggstandardiseringsråd.
27. Norges Byggstandardiseringsråd (1988). *NS 3454: Årskostnader for bygninger*. Oslo: Norges Standardiseringsforbund.
28. Statens Byggeforskningsinstitut (1990). *Bygningsdrift - organisation og systematik. Vejledning for ledere i driftsorganisationer*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. SBI-rapport 204.
29. Thorsnes, Torgeir & Bjørberg, Svein (1993). *Årskostnader. Bok 3 - Beregningseksempler*. Oslo: Norges Byggforskningsinstitutt & Rådgivende Ingeniørers Forening.

6 SVENSKE ERFARINGER OG ØNSKER

Ansvarliga för den Svenska rapporten: Ch Sjöström/Håkan Bejrum, KTH/BMG Baggrund

6.1.1 Bygningsmassens fordeling af etage-m² på forskellige typer ejendomme og ejerformer

Det svenska fastighetsbeståndets fördelning på olika byggnadstyper framgår av nedanstående tabell.

Industrilokaler	110	milj kvm
Kontor, butiker	75	
Offentlig sektor	90	
Flerbostadshus	150	
Småhus, permanentboende	200	
-, fritidshus	30	
Summa ca	655	milj kvm

Snittvärdet ligger på cirka 72 kvm per invånare alla fastighetstyper inräknade, bostäder på cirka 45 kvm/invånare. I offentliga sektorns fastigheter har varje svensk cirka 10 kvm. Med internationella mått mätt är detta rymligt.

6.1.2 Bygningsmassens årlige tilvækst

Under perioden 1965-75, det s k miljonprogrammet hade vi en tillväxt av bostadsbestånd, skolor m m på cirka 2 procent per år. Därefter har småhusbyggande dominerat under 1970-talets senare del och 1980-talets början med mellan 20000 och 30000 småhus per år vilket innebär ett tillskott på 1 – 1,5% av beståndet.. Sedan 1990-talets kris har bostadsbyggandet minskat dramatiskt och tillskottet ligger för närvarande på cirka 0,2 % av beståndet, vilket är rekordlåg. När det gäller kommersiella lokaler skedde en omfattande nyproduktion under 1980-talet. Tillväxten kan uppskattas till cirka 2 procent per år under 1980-talets senare del. Liksom för allt byggande drogs nyproduktionen ner till ett minimum under 1990-talet och det är först nu som nya kontorshus och köpcentra byggs i större omfattning. Tillväxttakten ligger dock klart under 1 procent. När det gäller industrin och den offentliga sektorns lokaler är tillväxttakten negativ på grund av stora strukturella förändringar.

6.1.3 Bygningsmassens aldersfordeling

Om man mäter åldersfördelning med nybyggnadsår finns en klar tyngdpunkt under perioden 1950-1975, främst för bostäder och skolor och andra offentliga lokaler. När det gäller kommersiella lokaler är åldersfördelningen jämnare. I många fall har äldre byggnader byggts om så att de fått nytt s k värdeår i fastighetstaxeringen.

Som exempel kan nämnas att cirka 15 % av bostadsbeståndet är byggt före 1940, cirka 25 procent mellan 1941 och 1960, cirka 22 procent mellan 1961 och 1970, 19 procent mellan 1971 och 1980 och dryga 10 procent mellan 1981-1990. När det gäller olika typer av hus är det vissa skillnader mellan småhus/villor och hyres-/bostadsrättslägenheter. Småhus/villor har en jämnare åldersfördelning jämfört med flerbostadshusen som har en klar tyngdpunkt under perioden 1941-1970. Antalet lägenheter i flerbostadshus som byggdes under denna period var dubbelt så många som de som byggdes i småhus.

Kommunägda och landstingsägda lokaler (skolor, sjukhus administrationsbyggnader etc) har ungefär samma åldersfördelning som flerbostadshusen, dvs cirka 50 procent är byggda under perioden 1941-1970.

6.1.4 Bygningsmassens samlede ejendomsværdi

Fastighetsbeståndets ägare och värde framgår av nedanstående tabell.

Ca 30 börsnoterade bolag	170 Mdr
Försäkringsbolag	150
Privata ägare	300
Kommunala bostadsföretag	300

Företagare	300
Offentliga sektorn	350
Bostadsrättsföreningar	250
Småhus och fritidshus	1600
Lantbruksfastigheter	600
Övrigt, t ex kraftverk	200
Summa ca	4000-4500 Mdr SEK
Snittvärde cirka	6500 kr/kvm

Som bekant är fastighetsmarknaden cyklisk varför dessa värden varierar över konjunkturcyklerna. För närvarande upplever vi en kraftig driftnetto- och värdeuppgång. I Svenskt Fastighetsindex låg genomsnittsavkastningen för stora fastighetsbolag på cirka 17 procent år 1999, fördelat på cirka 7 procent direktavkastning och 10 procent värdetillväxt. Med en inflation under 2 procent betyder detta cirka 15 realavkastning – en rekordhög siffra. Hyrestillväxten för kommersiella lokaler låg i snitt på 8 procent medan drift- och underhållskostnaderna ökade ungefär i takt med inflationen.

6.1.5 Årlige udgifter til forvaltning, drift og vedligehold

De årliga utgifterna för olika byggnadstyper går inte att få en detaljerad bild av. Detta beror främst på olika typer av hyreskontrakt, där hyresgäst respektive hyresvärd står för olika delar av drift, underhåll och förvaltning. En annan förklaring är olika definitioner av begreppen. Och en tredje är skattemässiga och finansiella överväganden. I Svenskt Fastighetsindex deltagande företag (som omfattar cirka 50 % av börsnoterade fastighetsföretag samt alla institutionella placerare, t ex försäkringsbolag) redovisar genomsnittliga drift- och underhållskostnader på cirka 375 kr/kvm exklusive fastighetskatt. Variationerna mellan olika typer av användningar är dock stora;

-butiker	480 kr/kvm
-kontor	380 kr/kvm
-industri	200 kr/kvm
-bostäder	400 kr/kvm

Samma nivå har de kommunägda bostadsföretagen – cirka 300 kr/kvm i drift och förvaltning samt cirka 90-100 kr/kvm i underhåll. Variationerna är dock stora beroende på marknad och fastighetsbeståndets åldersfördelning. De privata fastighetsägarna och bostadsrättsföreningarna har i allmänhet cirka 20-30 procent lägre drift- och underhålls- kostnader (varav en del av skillnaden beror på eget obetalt arbete). För industrin saknas tillförlitliga siffror. För kommunägda lokaler ligger den genomsnittliga driftkostnaden på cirka 160 kr/kvm exklusive städning och cirka 260 kr/kvm inklusive städning. Underhållskostnaderna ligger i genomsnitt på cirka 80 kr/kvm och år. I en undersökning av landstingsägda sjukhus redovisas genomsnittliga drift- och underhållskostnader på cirka 260 kr/kvm, varav cirka 40 kr/kvm avser långtidsplanerat underhåll. Totalt sett torde drift- och underhållskostnaderna uppgå till cirka 300 – 350 miljarder SEK per år.

6.2 Aktuell status

6.2.1 Metoder

Mellan 1950-talets mitt och 1980-talets slut skedde en omfattande nyproduktion av bostäder och andra byggnader. Under de närmaste decennierna kommer detta stora byggnadsbestånd att fordra en kvalificerad förvaltning. Flertalet förvaltningsproblem är mycket sammansatta. Hur fungerar exempelvis samspelet mellan hyresintäkter, driftkostnader och underhåll och vilken balans är den optimala? Vilken förnyelse och vilket underhåll ger en önskvärd teknisk standard från driftsynpunkt och samtidigt erforderliga intäktsökningar? Vilka är förutsättningarna för att bygga om ett äldre bestånd till dagens och morgondagens krav?

Den kvalificerade förvaltningen måste hantera denna rika problemflora och samtidigt bibehålla ett långsiktigt perspektiv, eftersom de flesta byggnader har många decenniers brukstid. Kännedomen om de långsiktiga ekonomiska förloppen är emellertid begränsad och instrumenten för att hantera dem tämligen outvecklade.

6.2.1.1 Underhållet i centrum

Ett vanligt antagande är att byggnaden med tiden blir allt mer krävande att driva och att kostnaderna för driften därmed kontinuerligt ökar. En väl underhållen byggnad visar emellertid ofta en annan utveckling där både hyror och driftkostnader i stort sett den allmänna kostnadsutvecklingen. Avvikelser från denna generella tendens beror först och främst på ändrade taxor och varupriser. Skillnaderna mellan relativt likartade byggnader kan dock vara mycket stora. Hög- respektive lågkostnadsbyggnader har totala driftkostnader som kan ligga 25% över respektive under genomsnittet. Trots detta visar varje byggnads kostnadsförlopp över tiden en stor stabilitet.

Om nu hyror och driftkostnader kan hållas tämligen konstanta, är det uppenbart att underhållet med tiden är den avgörande faktorn för det totala driftnettots utveckling. Prognoser och uppföljning för underhållsinsatserna utgör därmed fastighetsförvaltningens strategiska beslutsunderlag. I detta finns ett viktigt samspel mellan underhåll, driftkostnader och hyresintäkter. Byggnadens förmåga att generera hyresintäkter beror i hög grad på att den är i tillräckligt gott skick för att konkurrera och att driften sköts så väl att den motsvarar hyresgästernas förväntningar. Till skillnad från driftkostnaderna uppvisar underhållskostnaderna inte ett kontinuerligt förlopp. Under ett antal år efter nybyggandet sker inget eller obetydligt underhåll; längre fram tilltar underhållsbehoven i takt med slitage etc och med tiden blir underhållet helt avgörande för det totala driftnettots utveckling. Ett primärt problem för fastighetsförvaltningens prognoser och uppföljningar är därför att hitta en tillförlitlig hantering av underhållskostnaderna.

En väsentlig utgångspunkt i detta avseende är att förvaltningsåtgärder genomförs för olika tekniska delsystem (byggnadsdelar) med sinsemellan olika livslängder, underhållsbehov och driftkostnadsförlopp. Ändamålsenliga prognosinstrument måste därför kunna hantera dessa byggnadsdelar och inte enbart ge uppgifter om byggnaden som helhet.

6.2.1.2 Livslängder och brukstider

Det som avgör vad som från underhållssynpunkt är en ändamålsenlig byggnadsdel är dels att det handlar om en sammanhållen teknisk funktion, dels att brukstiden är enhetlig. Den traditionellt produktionsorienterade indelningen har inte sådana utgångspunkter. En nödvändig del är därför att bygga upp en redovisningsstruktur som motsvarar de nämnda kraven. I en studie av 20 fastigheter (Bejrums-Hanson- Johnson 1995) har underhållet under tio års delats upp på knappt 50 olika byggnadsdelar. Denna detaljerade redovisning har sedan används för en närmare analys av livslängder och brukstider samt reparations- och utbyteskostnader för varje byggnadsdel.

Intressant är i detta sammanhang att de invändiga ytskikten i primära (uthyrda) utrymmen svarar för ca 27 procent av byggnadens totala livscykelkostnad. Läggas därtill fönster samt platsutrustning i kök och badrum, passerar 40 procent av livscykelkostnaden.

6.2.1.3 Praktisk fastighetsanalys

Ser man fastigheten som kapitalinvestering i förvaltningsrörelsen, har den ett värde som i princip utgörs av nuvärdet av förväntade framtida avkastningar, ett *avkastningsvärde*. Detta värde utgör måttet på byggnadens ekonomiska prestanda och utgör därmed grunden för beslut om åtgärder. Underlaget för fastighetsanalysen utgörs av ekonomiredovisningen, som emellertid måste hanteras med större omsorg och detaljering än vad som visat sig brukligt. Faktorer som i detta avseende framstår som särskilt viktiga är följande:

- Periodisering av större driftkostnader (oljeinköp, förbrukningsavgifter för el och vatten) måste göras.
- Avgränsningen mellan drift och underhåll måste vara definierad.
- Underhållet specificeras på byggnadsdelar.

6.2.1.4 Krav på metoder

1980-talet lärde oss faran av ett kortsiktigt perspektiv på en så långlivad tillgång som en byggnad. En mer långsiktig ekonomisk strategi kräver emellertid tillförlitliga metoder för ekonomiska diagnoser och prognoser. Både byggnadssektorns produktionsorientering och ett subventionssystem som snedvridit bostadsförvaltningens ekonomi har emellertid haft till följd att sådana instrument är skäligen utvecklade.

Ett tillförlitligt beslutsstöd måste förstås vara baserat på sund ekonomisk teori. Livscykeleconomiska metoder (LCE) kan utgöra ett stöd för byggnadsförvaltningens planering och uppföljning i exempelvis följande avseenden:

- för beslut om förvärv och försäljning
- för val av underhållsstrategi
- vid val mellan olika tekniska lösningar under projektering och upphandling av ny- och ombyggnader
- för att studera förändringar i lönsamheten
- för att prognostisera behovet av reparationer och förnyelse
- som underlag för generella kvalitetsmått
- • som metod för företagsekonomiskt sunda avskrivningar och fonderingar

6.2.1.5 Lönsamhet och effektivitet

I ekonomiskt avseende kan förvaltningen av en byggnad enklast värderas genom den avkastning som byggnadsinvesteringen ger. Denna avkastning uppstår sedan hyresintäkterna minskats med kostnaderna för drift och underhåll. (En precisering av begreppen drift och underhåll görs nedan i avsnittet om begreppsbestämningar). Vi använder begreppet *driftnetto* för detta löpande resultat som kan ses som ränta på investeringskapitalet.

Eftersom byggnaden förslits med användningen, reduceras kontinuerligt det kvarstående värdet av investeringen. Detta problem kan hanteras på två principiellt olika sätt. Antingen minskas överskottet med en avskrivning (bedömd värdeförlust) eller också möts förslitningen med ett underhåll som bibehåller den funktionella standarden. I praktiken används ofta en kombination av dessa lösningar.

God fastighetsförvaltning är att bibehålla eller helst öka de värden som förvaltningen omfattar. Förvaltarens uppgift är således att över tiden bibehålla ett maximalt driftnetto. Effektiva driftformer, reparationer och förnyelse används som medel för detta genom att antingen höja intäkterna eller sänka kostnaderna.

6.2.1.6 Livscykelvinst

Driftnettet för ett enstaka år är dessvärre ett högst otillförlitligt mått på förvaltningens effektivitet. Kostnadsposterna kan ju variera med tiden på grund av taxeförändringar, uppkomna skador, punktinsatser i form av upprustningar etc. Det krävs alltså ett mer långsiktigt perspektiv, också därför att den långsiktiga investeringen fordrar en långsiktig lönsamhet.

Livscykeleconomiska metoder lägger tonvikten på det långsiktiga ekonomiska resultatet. Ett grundbegrepp är *livscykelvinst* (LCP — life cycle profit), vilket utgör summan av framtida driftnetton. Livscykelvinsten utgör därmed lönsamheten för en investering under dess hela återstående brukstid (se nedan i avsnittet om begreppsbestämningar).

Livscykelvinsten erhålls ur följande formel:

$$P = \sum_{t=0}^n \frac{I_t - U_t}{(1+r)^t} - A + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

- där
- P = livscykelvinst
 - I_t = intäkter år t
 - U_t = kostnader år t (drift, underhåll)
 - $I_t - U_t$ = driftnetto år t
 - A = anskaffningskostnad
 - R_n = restvärdet efter n år (livslängd eller annan period)
 - r = real kalkylränta

Livscykelvinst = nuvärde av driftnettona + nuvärde av restvärde vid kalkylperiodens slut – anskaffningskostnaden

Det bör observeras att kalkylmodellen inte tar hänsyn till vare sig skatt (fastighetsskatten ingår dock i driftkostnaderna), samhällssubventioner eller sättet för finansiering. Dessa förhållanden är ju ofta ägarspecifika. Kalkylen kan dock med enkla medel kompletteras i dessa avseenden. Resultatet blir då en bild av hur en viss ägare kan skapa ytterligare värden ur investeringen. Den livscykeleconomiska kalkylen visar ju den förmåga till förräntning som investeringen i sig besitter.

6.2.1.7 Livscykelkostnad

Ett annat vanligt begrepp är *livscykelkostnad*, som helt enkelt är kostnadsdelen av livscykelvinsten. Livscykelkostnaden säger givetvis ingenting om lönsamheten men kan vara praktisk att använda när intäkter saknas eller inte kan identifieras. Här är något restvärde inte aktuellt, eftersom brukstid och livslängd är sammanfallande begrepp och formeln blir därmed denna:

$$K = \sum_{t=0}^n \frac{U_t}{(1+r)^t} + A$$

där A = anskaffningskostnad
 K_n = livscykelkostnad under tiden n år
 U_t = kostnader år t (drift, underhåll)
 r = real kalkylränta

Livscykelkostnad = nuvärde av drift- och underhållskostnaderna – anskaffningsutgiften

Omvändningen av livscykelkostnaden är årskostnaden där man omvandlar anskaffningskostnaden till en årlig kapitalkostnad (t ex genom en annuitetsmetod) och lägger till de förväntade drift- och underhållskostnaderna under den ekonomiska livslängden.

Det finns alltså två huvudmetoder för livscykeleconomiska analyser;

Livscykelvinstmodeller (Life Cycle Profit = LCP)

Livscykelkostnadsmodeller (Life Cycle Cost = LCC)

Dessa har olika syften och användningsområden som kort kan sammanfattas som

LCP: Man vill veta ett projekts lönsamhet, dvs den avkastning projektet ger i förhållande till kalkylräntan. Oftast används denna metod på konkurrensutsatta hyresmarknader, t ex för kommersiella lokaler eller industrilokaler. Fokus är på driftnettot (dvs differensen mellan hyran/lejen och årliga utgifter för drift och underhåll). Cashflowanalyser används i olika varianter, vars utformning beror av syftet med kalkylerna.

LCC: Man vill t ex veta vad en viss investering eller ombyggnad kostar under den ekonomiska livslängden. Ingår som en "underavdelning" till LCP-kalkylerna. LCC-kalkylerna kan självständigt användas i en mängd olika beslutssituationer, t ex kalkyler över nödvändig hyra för att täcka kostnaderna (s k break-evenkalkyler), kalkyler för att räkna fram ekonomiskt optimala utbytes/underhållsintervall för olika byggnadsdelar.

Skillnaden mellan LCP och LCC är i korthet;

I LCP- synsättet styrs intäktsnivån av marknaden och man får anpassa utgifterna efter denna för att uppnå önskad lönsamhet under livscykeln.

I LCC- synsättet tänker man precis tvärtom; vilken hyra behöver jag för att få täckning för mina kostnader under livscykeln? En annan variant är; vad kostar vissa byggnadssystem under en viss tidsperiod, dvs vad är årskostnaden?

6.2.1.8 Avgränsning mellan drift och underhåll

Vid nybyggnad fastställs ett antal avsedda funktioner under projekteringen och dessa förutsätts bli förverkligade under produktionen. Alla kostnader till dess byggnaden tas i bruk definieras vi som *anskaffningskostnad*.

Ett flertal av byggnadens funktioner och delsystem kräver ett kontinuerligt handhavande, tillförsel av varor eller tjänster etc, för att byggnaden skall kunna användas på avsett sätt. Det behövs bränsle för uppvärmning, vattentillförsel och avloppshantering samt el för den del av belysningen som ingår i hyran. Vidare uppstår kostnader för administration, försäkringar och den eventuella skatt som direkt påförs byggnaden. Därtill kommer behovet av allmän skötsel som tillsyn av värme- och ventilationssystem, sotning, avfallshantering, trappstädning, trädgårdsskötsel och snöröjning. Allt detta inkluderar vi i begreppet *driftkostnader*.

I princip har alla byggnadens delar och funktioner en begränsad livslängd och behöver efterhand bytas ut eller repareras för att byggnaden i sin helhet skall bibehålla sina egenskaper. Sådana åtgärder som återställer byggnadens olika tekniska funktioner efter slitage, nedsmutsning etc (t ex byte av kylskåp och ommålning) kallar vi för *underhåll*. Sker underhållet kontinuerligt, minst årligen, och i begränsad skala (t ex byte av kranpackningar) kan kostnaderna enklast betraktas som driftkostnader. Detta synsätt stämmer också med förslaget till nya Europastandard för "Maintenance terminology" (prEN 13306).

Reparationer och utbyten vidmakthåller den ursprungliga funktionen men påverkar inte byggnadens "ommodernitet". Denna kan endast motverkas genom att fastighetsägaren väljer att förändra byggnadens funktionella standard, vare sig detta sker för att minska driftkostnaderna eller för att höja byggnadens attraktivitet. I och med att byggnaden tillförs prestanda som tidigare inte förelåg är det fråga om *nyinvestering*.

Utbyten kan därmed vara såväl underhåll som nyinvestering. Det avgörande är syftet med insatsen: att bibehålla den funktionella nivån eller att höja den. Ofta sker en höjning mer eller mindre ofrivilligt, t ex genom att en ny komponenten i sig har bättre prestanda än den utbytta. I så fall utgör den eventuella merkostnaden en nyinvestering.

6.2.1.9 Intäktsdata

Vilka intäkterna är vid ett givet tillfälle är lätt att konstatera. Motsvarande uppgifter för ett antal år tillbaka i tiden är också möjliga att enkelt hämta ur redovisningen. Prognoser för framtiden kan däremot vara mycket vanskliga. Trendbrottet i hyresnivåer 1990-1991 visar med all tydlighet att invanda förhållanden raskt kan förändras.

Avgörande för hyresintäkternas utveckling är framför allt följande faktorer:

- Konjunkturläget. Efterfrågan på bostäder och lokaler påverkas naturligtvis av den allmänna ekonomin.
- Fastighetens läge. Centrala lägen visar en högre intäktsstabilitet än perifera. Ortens arbetsmarknad har också en stark inverkan genom att skapa en lokal konjunktur.
- Byggnadens konkurrensförmåga. På en marknad utan bristsituation påverkas intäkterna av hur attraktiva byggnadens utrymmen förefaller vara vid en jämförelse med andra byggnader.

Den sistnämnda faktorn pekar på det samspel som råder mellan hyresintäkter, driftkostnader och underhåll. Byggnadens förmåga att generera hyresintäkter beror i hög grad på att den är i tillräckligt gott skick för att konkurrera och att driften sköts så väl att den motsvarar hyresgästernas förväntningar.

Det brukar antas att intäkterna kontinuerligt faller i takt med tilltagande ommodernitet. Något axiom är detta emellertid inte. Byggnader i attraktiva lägen har ofta visat sig hålla en mycket stabil intäktsnivå om de underhållits väl.

6.2.1.10 Kostnadsdata

Ett rimligt antagande är att byggnaden med tiden blir allt mer krävande att driva, uppvärmningssystemet förlorar i effektivitet, ventilationskanalerna sätts igen etc. Kostnaderna för driften bör därmed kontinuerligt öka — om än i långsam takt.

En väl underhållen byggnad visar emellertid ofta en annan utveckling. Särskilt klimatsystemet visar sig i allmänhet kunna utvecklas genom utbyte till nya komponenter, trimning, bättre reglering etc och därmed kräva mindre värmeförsörjning. Mot denna bakgrund är det troligt att driftkostnaderna i stort sett följer den allmänna kostnadsutvecklingen. Betydelsefulla avvikelser kan dock förekomma på grund av att taxor och varupriser stiger — en energikris skulle exempelvis få en dramatisk effekt.

Från utgångspunkten att driftkostnaderna är tämligen konstanta och förutsebara blir det uppenbart att underhållet med tiden blir avgörande för den totala driftnettots utveckling. Prognoser och uppföljning för underhållsinsatserna utgör därmed fastighetsförvaltningens strategiska beslutsunderlag. Det primära problemet för den ekonomiska styrningen är därför att hitta en tillförlitlig och praktiskt tillämpbar hantering av underhållskostnaderna. I en modell för detta måste variationer över tiden kunna omsättas till årliga genomsnitt eller motsvarande.

En grundförutsättning för brukbar och tillförlitlig LCC är tillgången på livslängdsdata för material, komponenter och byggnadsdelar. Tillgängligheten på sådana data är fortfarande idag ett generellt problem. Inte primärt i den mening att data saknas utan att dessa data är spridda på många parter i byggsektorn och sällan under kontroll av eller enkelt tillgängliga för byggherreföretag. I tillägg finns fortfarande ett grundläggande problem i det faktum att data tagits fram med olika syften och med varierande kvalitetskontroll.

6.2.1.11 Exempel på tillämpningar

Inom ISO/TC59/SC14 "Design Life" pågår sedan 1993, med betydande bidrag från Sverige och Norge, standardisering med inriktning på metoder för livslängdsplanering av byggnader. Under 2000 når de två första standarderna, ISO/FDIS 15686-1 General Principles och ISO/DIS 15686-2 Service Life Prediction Procedures, status som ISO-standarder. Arbetet inom ISO tog bl a utgångspunkt i behovet av europeisk standardisering avseende livslängder och livslängdshantering i byggandet, aktualiserad av implementering av Byggsäkerhetsdirektivet CPD och sker i kommunikation med den europeiska standardiseringskommissionen CEN. Tanken är att de standarder som produceras av ISO/TC59/SC14 också skall accepteras som CEN-standarder.

ISO/FDIS 15686-1 General Principles beskriver metoder för livslängdsplanering av byggnader som stöd för projektören, medan 15686-2 Service Life Prediction Procedures anger tillvägagångssätt för att generera livslängdsuppgifter för byggprodukter och krav på sådana data. En delstandard under produktion behandlar Life Cycle Costing. Ett nordiskt LCC-projekt kan bidra till och därmed spela en avgörande roll i slutarbetet med denna standard.

Parallellt med utvecklandet av 15686-1 har ett svenskt projekt genomförts som bl a syftade till livslängdsplanering av en byggnad (ett 17 lgh bostadshus i Gävle) samt till utprovning av metoder och till tillgänglighet av data.

Andra tillämpningar av LC-metoder har skett inom mera fastighetsekoniskt inriktade projekt, t ex KTH i samarbete med Byggtreparten (numera Sveriges Byggindustrier) år 1992-94. Detta handlade då om att utveckla tanke- och kalkylmodeller för lönsamt byggande och förvaltning av bostäder utan subventioner. Dessa livscykelvinstmodeller har även använts i samarbetsprojekt med Skanska (1996) och Byggtreparten år 1999 för att ta fram vad som är en lönsam kombination mellan hyra och projektkostnad. En förenklad modell användes av den statliga Byggekostnadsdelegationen (SOU 2000:20) i sin analys av anbud baserade på LC-tänkande. I övrigt är erfarenheterna av LC-upphandlingar och kalkyler mera vanliga inom industrin och den offentliga sektorn även om man långt ifrån kan säga att denna typ av tänkande dominerar på något sätt.

6.2.2 IT-værktøjer

Historiskt sett har Sverige en vildvuxen flora av IT-verktyg inom området. Det finns numera en branschgemensam kontoplan för fastighetsföretag (FASTBas). I regi av svensk Byggtjänst och BFR sker ett arbete med att integrera byggkostnadskalkyler (med rötter i BSAB-systemet) med objektorienterade databaser som har förvaltningsskedet som utgångspunkt. Detta arbete sker inom ITBygg 2002 och börjar ge en del fasta strukturer. Sedan några år finns ett hjälpmedel för upphandling av förvaltningsentreprenader – AFF – som har en något snär genomtänkt begreppsstruktur. Därutöver finns ett antal konsultföretag t ex REPAB, Vitec, Fastighetssystem m fl som tillhandahåller olika applikationer som kan användas i LC-arbetet. Givetvis har de stora fastighetsföretagen egna system men de är sällan direkt inriktade på LC-kalkyler. Inom Svenskt

Fastighetsindex samarbetar femton stora fastighetsföretag med att bygga upp en databas omfattande ekonomiska data för hyra drift- och underhållskostnader för främst bostads- och kommersiella fastigheter.

Under senare hälften av 90-talet har, med tunga insatser från norska och svenska deltagare, två betydande EU-finansierade projekt genomförts med syfte att skapa ett GIS-baserat (GIS: Geografiska InformationsSystem) IT-verktyg för tillståndsregistrering och underhållsplanering/uppföljning av byggnader. Projekten, som finansierats vid EU:s fjärde ramprogram för FoU, har akronymerna WoodAssess och MMWood. Även om namnen ger bilden av en fokusering på träbyggnader har de IT-verktyg som skapats generell tillämpbarhet på alla typer av byggnader. IT-verktygen kan även med fördel utvecklats till IT-baserat stöd för byggherrars upphandling och kvalitetsstyrning av byggprocessen. Ansökningar om projektf finansiering för att vidareutveckla IT-verktygen mot detta mål är under beredning både i Sverige och Norge. Möjligheterna till integrering av modeller för livscykelkostnadsberäkningar är mycket goda.

Det slutresultat som under 2000 kommer från MMWood (MM; Maintenance Management) är ett PC-baserat IT-verktyg för tillståndsanalys och underhållsplanering med kostnadsöversikt för större eller mindre antal byggnader. I ett första skede var verktyget ämnat att appliceras på äldre träbyggnader, men kan nu användas för alla typer av byggnader. I det GIS-baserade systemet är all information om byggnaden koordinatsatt och länkar till olika informationsdatabaser (t ex standarder för tillståndsbeskrivning och skadegrader, byggnadsregister, klimatdata, ev certifiering avseende exempelvis miljövärdering, och andra kunskapsbaser) finns tillgängliga eller kan förhållandevis enkelt tillskapas.

Viktiga moduler i det resulterande MMS (Maintenance Management System) är

- Dokumentation och visualisering av status för yttre och inre byggnadsdelar. Registreringen föregår med hjälp av digital kamera och PC.
- En metod för att genomföra fältregistreringar och –mätningar, och för att ställa upp underhållsplaner utgående från tillståndsanalyser.
- Ett system för att kartlägga och förebygga underhållsbehovet baserat på miljöriskfaktorer (klimatpåkänningar, föroreningar, mekaniska påkänningar mm).
- Databas med översikt över miljöpåverkan på hus, tillsvidare äldre trähus, i form av skadeorsaker, symptom, konsekvenser och påkänningar.
- Modul för planläggning och kostnadsberäkning av åtgärder.

Genom att använda sig av fördefinierade skador och beskrivningar av symptom kan man i större grad än om man utnyttjar fritext vid statusbesiktningen utnyttja resultaten statistiskt, vilket har särskild betydelse för översikt och bevakning/analys av större grupper av byggnader. Idrifttaget tar systemet också vara på den enskilda byggnadens historik genom att man känner till tidigare skador och reparationsåtgärder.

Målet är att komma fram till en användarvänlig och praktisk produkt för både offentliga och privata fastighetsförvaltare. Avsikten är att IT-verktyget skall kunna användas tillsammans med existerande system för fastighetsförvaltning och –drift och integrera ?? system för byggcertifiering ur t ex miljösynpunkt.

6.2.3 Databaser

I det ovan nämnda standardiseringsarbetet ISO/TC59/SC14 är man mycket medveten om behovet av att det utvecklas, primärt nationella eller möjligen regionala, databaser innehållande referenslivslängder för byggprodukter. Standarden 15686-1 bygger på att projektören i sin livslängdsplanering av byggnaden har tillgång till livslängdsuppgifter för byggprodukter under specificerad användning. Idealt skall dessa data uppfylla de krav som föreskrivs i 15686-2. Dessa data skall sedan av projektören justeras med hänsyn taget till det aktuella byggprojektets arbetsförhållanden, miljöpåkänningar etc enligt en så kallad Faktormetod. På grund av nationella särdrag, skillnader i förutsättning mellan olika länder samt regionala skillnader i t ex klimat och även byggtraditioner, bör för överskådlig tid dessa databaser företrädesvis vara nationella. Man kan mycket väl också tänka sig att enskilda företag eller organisationer bygger upp egna databaser. Exempel på detta finns sedan länge, som t ex HAPM Component Life Manual, England (HAPM: Housing Association Property Mutual).

Arbetskommissionen CIB W80/RILEM TC175-SLM arbetar i nära kontantakt med ISO/TC59/SC14 och kan i detta sammanhang ses som den internationella grupp som fokuserar på "pre- and co-normative research" på området med TC59/SC14 som främsta "kund". Inom kommissionen finns en "task group" för området

"Information Technology". För närvarande pågår bl a arbete med att sammanställa ett referensindex över databaser med livslängdsrelaterad information. Detta index ska ge nödvändig information var databaserna kan hittas, vilken typ av data som ingår och dess kvalitet. En annan "task group" arbetar med utveckling av ovan relaterade Faktormetod, och sammanställning av erfarenheter vid dess nyttjande.

I Sverige finns, som i alla länder, baser med underhållsdata och kostnadsuppgifter (varierande kvalitet och fullständighet) inom större förvaltningsföretag. Under 80-talet genomfördes av svensk byggforskning ett antal större statistiska studier av teknisk status hos husbeståndet och dessa genererade betydande databaser där uppgifterna är kvalitets- och metodmässigt väl kontrollerade. Dessa baser måste i dag kompletteras.

Den naturliga lösningen för att åstadkomma en "centralt" tillgänglig databas med livslängdsuppgifter i Sverige torde vara att anknyta till Svensk Byggtjänsts Varudatabas och/eller Miljödatabas. Dessa är uppbyggda enligt BSAB-systemet vilket är det förhållande beskrivningssystemet i Sverige. Diskussioner kring projekt och lösningar för att åstadkomma detta pågår.

6.2.4 Netværk

Det finns inga formella nätverk i Sverige som är inriktade på just LC-metoder. Oftast är det fråga om projektorganisationer som är inriktade på att lösa specifika problem, t ex Svensk Byggtjänst och IT2002. Eller enskilda forskare som arbetar och arbetar..... Det är först med den låga inflationstakten i Sverige som intresset för mera långsiktigt bärkraftiga kalkyler har kommit. Finansierat av Bygg- och fastighetsbranschen och BFR har vi t ex på KTH Bygg- och fastighetsekonomi anslag för cirka 6 forskare de närmaste tre åren för att se på bygg- och förvaltningsprocessens regelverk, bland annat livscykelekoniskt tänkande vad avser funktionsupphandling, hyreskalkyler och ekonomisk värdering av miljörisker i fastigheter. Detta är kopplat till ett nätverk som kallas Fastighetsakademien som har cirka 25 företag som finansierar verksamheten. Utöver detta finns ett antal s k industridoktorander inom områden som Sustainable Buildings, Competitive Building och Future Homes; projekt som innehåller olika typer av LC-aspekter.

6.3 Udviklingsbehov

6.3.1 Tilpasning af LCC-metoden

LCC-metoden kan inte ses som ett huvudmål. För företags- och samhällsekonomisk effektivitet krävs att man använder LCP-metoder. Man kan alltså inte ta intäktssidan för given utan måste anpassa användningen av kalkylverktyg m m till förändrade förutsättningar, t ex varierande konjunkturer. Detta hindrar inte att man har en stabil real tankemodell i bakhuvudet, där driftkostnadssidan är den mest stabila. Underhållet är en strategisk fråga där företagsekonomiska överväganden ofta tar över de livscykelekonomiska. Vi vill alltså utfärda en varning för statiska betraktelsesätt och kalkylmodeller. Däremot är strikta definitioner av begrepp m m mycket viktigt.

6.3.2 Udvikling af IT-værktøjer

Utvecklingen av IT-verktyg har också varit vildvuxen. Därför krävs naturligtvis en bättre struktur vad gäller begrepp och strukturer. GIS- och CAD- system kopplade till objektsorienterade byggnads- och förvaltningsdatabaser finns redan i kommersiell drift men utvecklingen via Internet har bara börjat. Man kan påminna om USA där fastighetsmäklaryrket på fem år helt har förändrats till att bli en s k "Service Provider", dvs en som förser transaktionssystemen på nätet med relevant information. Allt annat kan man sköta själv via nätet, kontraktskrivning, finansiering. Helst bör man väl titta på det man köper i verkligheten med en besiktningsman, men även det går att fixa i realtid förstås. Med detta vill vi säga att IT-verktygen kommer att ligga på nätet och vara relativt billiga givet att man uppnår en stor volym kunder. Standardisering är då ett nyckelbegrepp.

6.3.3 Udvikling af database for nøgletal og system for dataindsamling

Vi är positiva till utveckling av en gemensam databas och system för insamling av data. Frågan är bara vem som ska stå för den första insamlingen, praktiskt och kostnadsmässigt, och vem som sedan ska uppdatera och kvalitetssäkra data? I Sverige har vi Statistiska Centralbyrån som har resurser men saknar fackkompetens inom området. Man kan tänka sig något kommersiellt företag a la HAPM eller IPD (International Property Databank som hanterar Svenskt Fastighetsindex). Uppbyggnaden av ett bra LC-system för Sveriges

fastigheter kommer att kosta ett antal 10-tals miljarder kronor. Därför förordar vi att man försöker att hitta en lösning med ett representativt stickprov som bas. Detta stickprov måste kontrolleras fortlöpande vad gäller åtgärder, ekonomiska data m m; allt i akt och mening att undvika fusk med data som kan vara frestande att tillgripa när det går dåligt. Vem kontrollerar? Detta var några funderingar som vi har haft.

6.3.4 Etablering af nordisk netværk

Vi ställer oss mycket positiva till etablering av ett nordiskt nätverk!

6.4 Litteraturhenvísningar

Avtal för fastighetsförvaltning AFF (1995).

Bejrums H, Hanson R, Johnson B G (1996): *Det levande husets ekonomi. Livscykeleekonomiska perspektiv på drift och förnyelse* Byggeforskningsrådet A3:1996.

Bejrums, H (1999): *Se som sitt hus. Strategier för underhåll av offentliga fastigheter*. Kommentus förlag. Stockholm

Bildmark, K.(1954): *Underhållskostnader för hyresfastigheter i Stockholm*. Statens nämnd för byggnadsforskning. Stockholm.

CEN (Comité Européen de Normalisation/European Committee for Standardization): *Maintenance terminology*. Draft prEN 13306. June 1998.

Frohnsdorff, G, Sjöström, Ch, Soronis, G, (1999), International standards for service life planning, Proc. of the 8th Int. Conf. on Durability, vol. 2, pp 1537-1542, NRC Research Press, Ottawa, Canada

Haagenrud, S, (2000), Framework and implementation of performance based standards for more durable built environment, Proc. of 2nd Asia/Pacific Durability of Building Systems Conference; Harmonised Standards and Evaluation, Bandung, Indonesia

Haagenrud, S, Eriksson, B, Sjöström, Ch, Skanke, T, (1999), PC/GIS based system for maintenance management of wooden buildings – MMWood, Proc. of the 8th Int. Conf. on Durability, vol. 3, pp 1602-1614, NRC Research Press, Ottawa, Canada

Hed, G., (2000), Service life planning in building design, Licentiate thesis, RD-report No 4, University of Gävle

Hedström, K (1996): *Kalkylhandbok för fastighetsföretaget*. UFOS och Kommentus förlag. Stockholm.

Holter, M. (1991): *Kalkylhandbok för landstingskommunala investeringar*. Stockholms läns landsting. Stockholm.

Juhlin, L. - Kylsten, L. - Persson, M.(1979): *Brukstider och livslängder för byggnadsdelar*. Byggnadsstyrelsen. Stockholm.

Olander, S, (2000), *Lägre kostnader med volymelement – en fallstudie*, avd för byggnadsekonomi, Lunds Tekniska Högskola

REPAB : Årskostnader resp Underhållskostnader. REPAB Program AB. Göteborg. (Årsvisa publikationer)

SABO: Ekonomisk statistik resp Underhållsnorm. Sveriges allmännyttiga bostadsföretag. Stockholm (Årsvisa publikationer)

SCB: Intäkt- och kostnadsundersökningen för flerbostadshus. Statistiska meddelanden serie Bo. Stockholm (Årsvisa publikationer)

Westin, T.(1989): *Kostnadskalkylering med LCC-modell. Tillämpning för byggprocessens olika skeden*. R27:1989. Byggeforskningsrådet. Stockholm.

Yngve, H. (1998): Fastighetsföretagets informationsbehov. UFOS. Stockholm.

7 FINSKA ERFARENHETER OCH ÖNSKEMÅL

Rapporten er utarbetat av Arto Saari Helsinki University of Technology och Mikko Lepo RAKLI

Vidstående rapport baserar sig på tidigare egen utveckling och tillämpning av kalkylmodeller för livscykelkostnader, på korta litteraturforskningar och intervjuer med experter samt på Fastighetsägarna och Byggherrarna i Finland r.f. RAKLIs och Statens tekniska forskningscentralens Byggnadstekniks (VTT Rakennustekniikka) syn på framtida utvecklingsbehov utgående från utnyttjande av i synnerhet byggherreverksamhet.

7.1 Bakgrund

7.1.1 Byggnadsmassans fördelning i m² på olika typer av egendom och ägande.

Finlands byggnadsmassa innehåller ungefär 2 milj. byggnader vilkas yta är över 400 milj.m² och värde nästan 1 500 mrd mk. Det finns 2,3 miljoner bostadslägenheter av vilka över en miljon ligger i flerfamiljehus. Boendeytan per capita är endast 34 m².

Alla byggnader 1995	Volym milj. m ³	Våningsyta milj. m ²	Värde mrd	1000 stycken
Bostadsbyggnader	690	220	700	1050
Affärs- och offentliga byggnader	340	80	300	110
Industri- och lagerbyggnader	330	50	200	60
Andra byggnader	280	70	150	750
Tillsammans	1640	420	1350	1970

Tabell. Byggningsmassan i Finland.

7.1.2 Byggnadsmassans årliga tillväxt

Byggnads- och fastighetsbranchens direkta och indirekta verksamhets värde är ungefär 150 mrd mk och sysselsättningsinverkan nästan 500 000 personarbetsår (Tabell).

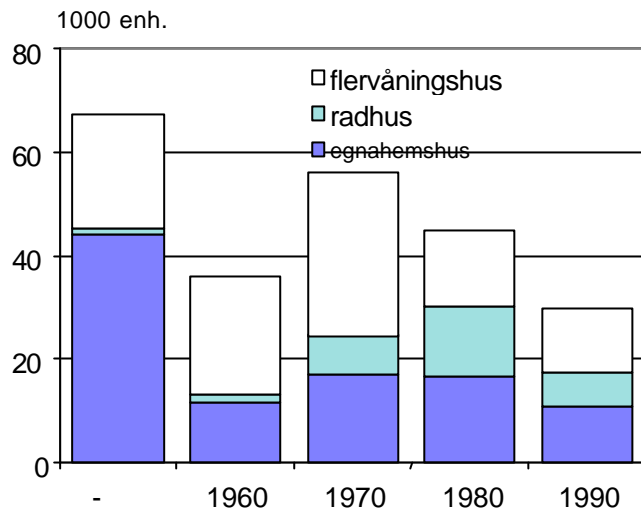
	Facilitets-affärer	HuS- byggandet	Jord- och vatten- byggandet	Drift och underhåll	Skatter
Mrd mk	3	50	18	72	3
Manår	10 000	200 000	50 000	180 000	10 000 (beräknad)

Tabell. Verksamhetens värde och arbetare inom fastighetsklustern.

Värdet av nyhusbyggande i Finland är ca 50 mrd mk, vilket betyder över 5 milj m²/år. Av detta är ca hälften bostadsbyggnader. Byggnadsmassans årliga nettotillväxt är 2...3 milj m²/år. Tillväxten i byggandet av affärsbyggnader har varit mycket kraftig de senaste åren i Finland. Värdet av drift kostnader är ca. 72 mrd mk. Den innehåller följande kostnadsfaktorer: förfaltnings och underhållskostnader 22 mrd mk, uppvärmning 15 mrd mk, städning 10 mrd mk, elektricitet 7 mrd mk, vatten och avloppsvatten 5 mrd mk och andra tjänster 13 mrd mk.

7.1.3 Byggnadsmassans åldersfördelning

Bostadsbyggnaders och hela byggnadsstammens åldersfördelning visas i bilder. Finländska byggnadsstammen är förhållandevis ung, endast knappt över en fjärdedel av byggnaderna är byggda före 1960-talet.



7.14 Byggnadsmassans samlade värde

Finländska byggnadstammens ägandestruktur visas i bilden. Det offentliga ägandets andel är mycket liten och för bostadsbyggnadernas del framhävs privatpersoners roll, vilket i förvaltningen av höghus betyder bostadsaktiebolagsformat.

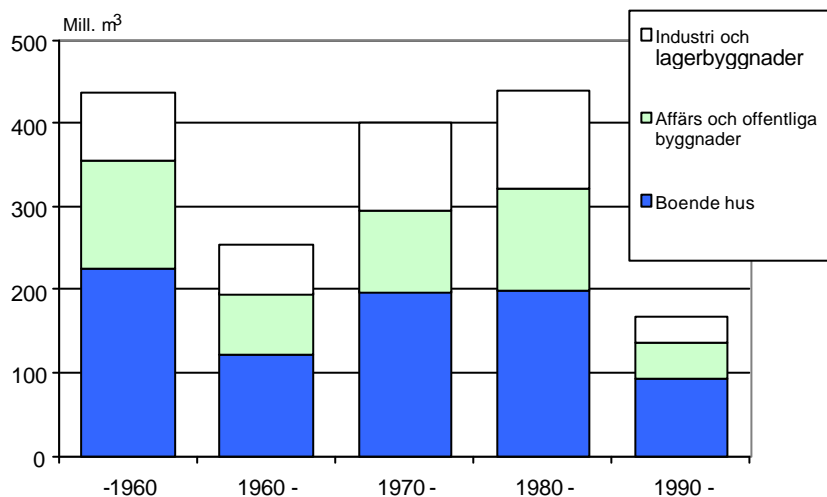


Bild. Byggnader i Finland; totalt 1,7 m³.

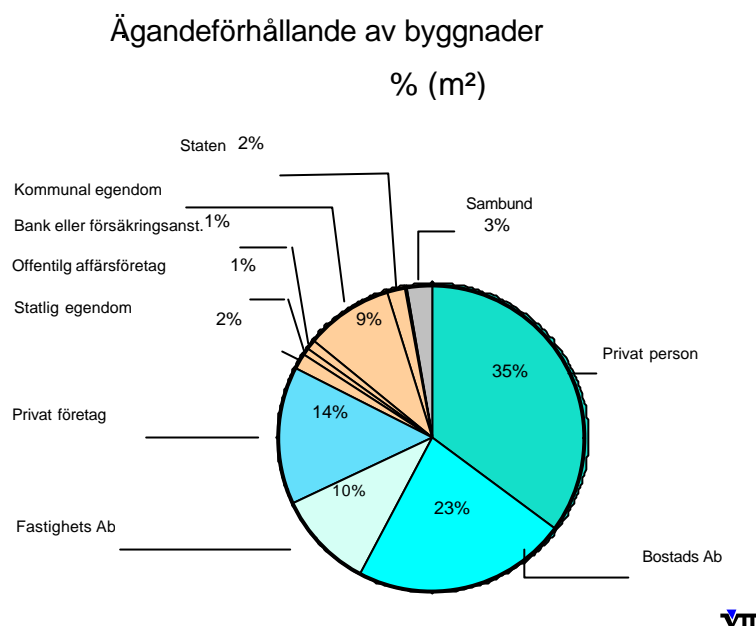


Bild. Ägandeförhållande av byggnader i Finland 1995.

7.2 Nuläge

7.2.1 Metoder

Planeringen och kontrollen av livscykelkostnader har även i Finland varit bristfällig, beroende på att det inte fordrats och för att det varken funnits tillgänglig information eller tillräckliga arbetsredskap. Endast information om uppköp finns allmänt tillgängligt. Saknaden av beräkningar har lett till oförutsagt höga kostnader för underhåll och reparationer. Byggnadernas ägare har inte kunnat analysera livscykelkostnadernas inverkan på fastighetens värde eller på dess avkastning.

VTT Rakennustekniikka har kartlagt internationella modeller för livscykelkostnader med hjälp av litteraturforskning. Detta visade att det inte finns permanenta modeller i användning. Analyser gällande enskilda fastigheter har dock utförts. Som endast ett generellt mål har varit att skilja på kostnader förorsakade av användare och ägare.

Under de senaste åren har man dock i offentliga diskussioner allt mera betonat livscykel- frågor och utveckling har påbörjats. I det följande redogörs för de mest betydande pågående LCC- servicekoncept och utvecklingsprojekt i Finland. Deras användning har beskrivits följande symboler:

	Hela fastigheten	Husteknik
Investering och byggandet	A	B
Planeringsprocess	C	D
Produktion	E	F
Byggnadens utvecklingsplan	G	H

7.2.1.1 Kiinteistöalouden instituutti KTI

Kiinteistöalouden instituutti KTI (kontaktperson Petri Land) utgör livscykelanalyservice för fastigheter, vilken består av rapporter om föreliggande objekt, vilka genomgås tillsammans med företagen. Rapporten innehåller det betraktade objektets marknads-, kassaflödes- och riskanalyser vid olika användningsändamål. Med hjälp av analyserna kan man hitta det användningsändamål/implementeringsalternativ - Highest and BEST Use - med det bästa intäktsförväntningarna. Som utgångspunkter används företagets för objektet specificerade grunduppgifter, alternativ för användningsändamål, investeringskostnader och avkastningskrav. Grunden för

analysen läggs av sammanslagning av KTI utgiven marknadsinformation och objektets specifika information. I själva analysen sammanslås informationen i en kalkylmodell, vilken ger kassaflödes- och riskanalys samt där tillhörande sensitivitet och skenaregranskningar av de olika alternativen. Företagen kan erhålla de kalkylmodeller och de program samt den marknadsinformation som behövs med ett skilt serviceavtal. (<http://www.rakli.fi/kehitys/elinkaari/kti.htm>).

7.2.1.2 Catella Kiinteistöconsultointi Oy

Catella Kiinteistöconsultointi Oy har utvecklat ett Property Asset Management –koncept (A,G) för att optimera fastighetsportföljer. Ett likadant bolag är ISS Toimitilapalvelut. Också YIT Kiinteistö idkar fastighetsaffärer. Målsättningen är kvalitet, helhetsförmånlighet samt hållbarhet i en fastighet på bra läge, vilken är tidsenlig och användbar även på längre sikt. För fastigheternas del uppgörs sk LCC- beräkningar för utrymmeskostnader (C,D), ur vilka kassaflödes- och avkastningsberäkningar härleds.

7.2.1.3 Julius Tallberg Oy

Julius Tallberg Oy är ett privat fastighetsinvesteringsföretag. Företaget söker avkastning via fastighetsstammens utveckling samt via avkastning på kapital (A,G). Som parametrar används nettohyresinkomst% av bokföringsvärde, uthyresgrad samt hyresinkomsternas längd (kontraktens längd). Andra parametrar används vid några projekt:

- behärskning av konjunkturcyklar
- utrymmeskostnader/ totala kostnader, /omsättning och /arbetare
- försäljning/kvadratmeter
- användarkostnader/arbetare
- arbetarnas trivsel i arbetsmiljön samt kundernas åsikter om representativiteten
- formbarhetskostnader/totala kostnader
- serviceutrymmens användarkostnader/omsättning

7.2.1.4 Rakennuttajapalaute Rapal Oy

Rakennuttajapalaute Rapal Oy (kontaktperson Tuomas Kaarlehto) har i samarbete med VTT och Granlund Ab utvecklat TILA-SUKU-programmet (A,B,C,D) för att allokerat livscykelkostnader på utrymmen (appendix) och för att uppfölja utrymmeskostnader under byggnadens underhållsperiod. TILA-SUKU-programmet är alltså främst fastighetsförvaltarens arbetsredskap. Det utnyttjas i ett flertal organisationer. Bland annat Nokia och UPM-Kymmene använder TILA-SUKU –programmet som grund för definiering av utrymmeskostnader i samband med inre och yttre uthyrning.

7.2.1.5 Tekniska högskolan (Helsinki)

Tekniska högskolan (Helsinki) har utvecklat en open build –ideologi, till vilken det tillhör livscykelhierarki för olika byggnadsdelar och system, då delar med lång livslängd bör byggas så att de ej behöver rivas. På motsvarande sätt bör delar med låg livslängd byggas så att de är lätta att riva. Inte egentlig LCC-beräkning.

7.2.1.6 VTT Byggnadsteknik

VTT Byggnadsteknik (kontaktperson Sakari Pulakka) har utvecklat en analyservice (A...H), med hjälp av vilken man mångsidigt kan betrakta de tilltänkta planerings- och produktlösningarnas livscykeleconomiska inverknings.

- Kostnadseffektivitet analyser grundar sig på integrering av olika arbetsredskap modifierade för de enskilda problemargument. Analysen består av 3 delar: kostnadsanalys, effektivitet och slutsatser

Kostnadsanalys

- samling av inputdata
- kostnadskalkyler (produkt kostnader och byggkostnader)

- Livscykelkostnader
- Energiekonomiska beräkningar

Effektivitetsanalys

- pris- och värdeanalys, prisflexibilitet, konkurrens
- tidsanvändning
- byggbarhet, integration andra teknologier, modifiering, underhåll
- bekvämlighet, säkerhet, design (arkitektur etc)
- inverkan på miljö
- marknadsföringsanalys
- inverkan på arbetsförhållande och kunskap
- Poängsättning, alternativa jämförelser, Teknologiportfölj – optioner, kassaflödesanalys, vinstanalys, värdeanalys, sensitivitetsanalys

7.2.1.7 Insinööritoimisto Granlund Oy

Insinööritoimisto Granlund Oy (kontaktperson Veikko Martiskainen) har utvecklat ett RETU-program (B,D,H), vilket utnyttjar en bedömningsmetod för livscykelkostnader.

RETU-programmet används till:

- LCC estimeringar för val av kvalitets- och kostnadsstandarder enligt utrymmeskrav.
- LCC analyser för jämförelse av design lösningar grundade på tekniska lösningar.
- Flexibilitets kostnadsanalys
- Mekaniska (investerings) kostnadsestimat för offertanalys baserad på design-data.
- Kostberäkningar för operativa kostnader för utrustning. (upprätthållning och förnyande)
- Hyresledningsanalys (LCC adresserad till hyreskontraktet)

Likande utveckling har gjorts även av **Projekti-insinöörit Ab** och **Kupari Oy**.

7.2.1.8 ABB Installaatiot –yhtiöt

ABB Installaatiot –yhtiöt genomför helhetslösningar (B,D,F,H) inom husteknik. Utgångspunkten är livscykelleveranser för hållbar utveckling. Livscykelleveranser innehåller de nödvändiga underhållet på lång sikt och beaktar även användningskostnader. För informationsförmedling används öppen informationsförmedlingspassage (LON) för besittning av hela fastigheten. Som livscykelegenskaper betraktas omformbarhet, funktionssäkerhet och användarbarhet samt systemens underhåll och upprätthåll. Slutmålet är en funktionerande och flexibelt omformbar fastighet samt låga underhållskostnader för denna.

7.2.1.9 Suomen Talokeskus

Suomen Talokeskus genomför tillståndsuppskattning (G,H) för byggnader samt uppgör underhållsplaner för längre tidsperspektiv och energiutredningar. De gör även planer för energibesparing samt upprätthåller sk underhållsbok.

7.2.1.10 YIT –Yhtymät

YIT –Yhtymät (kontaktperson Jarmo Laitinen) har utvecklat ett hanteringssystem för byggnadsprocesser som grundar sig på produktmodeller. I samband med detta verkar The Cost and Value engineering system, COVE (E,F). Denna tillämpning baserar sig på företagets kunskap om sin egen tillverkning, strukturella lösningar, produktionsmetoder och recept samt input prislistor över resurser och tillbehör. COVE:s egna specifika bibliotek innehåller attribut som krävs för att analysera kostnader och data. Efter att information om livscykelkostnader och miljön finns tillgängligt kommer detta att adderas till tillämpningen. I COVE är

byggnaden uppdelat i ett tredimensionellt system, ett strukturellt system och ett installationssystem motsvarande arkitektens planer, konstruktörens planer och fastighetsservice designerns planer.

7.2.1.11 NCC och Skanska

NCC och Skanska erbjuder även lokalitetsservice, vilket täcker utrymmesanskaffningens och fastighetshållningens hela kedja. LCC-beräkningar görs inte.

Därtill har det utvecklats många program med vilka man kan simulera energibehov (A,B).

7.2.1.12 Slutsats

Som slutsats kan det sägas att i Finland finns det goda verktyg i användning vid några hustekniska bolag för att kalkylera utrymmeskostnader. Också fastighets och andra livscykel analyser görs. Det har också utvecklats modeller att utnyttjas vid pågående utvecklingsprojekt. Planeringen och kontrollen av livscykelkostnader har ändå i Finland varit bristfällig, beroende på att det inte fordrats och för att det varken funnits tillgänglig information eller tillräckliga arbetsredskap.

7.2.2 Pågående utvecklingsprojekt

7.2.2.1 Helsingin Kaupungin Rakennuttamisvirasto (HKR, Byggherreverket av Helsingfors)

Helsingin Kaupungin Rakennuttamisvirasto (HKR, Byggherreverket av Helsingfors) har försökt att använda LCC-metoden vid individuella projekt. Uppmärksamhet har fästs endast vid energiekonomi och experimentiellt byggande har utförts. Vidare har man provanvänt ett sk ELVIS –redskap. Detta är ett LCC-arbetsredskap för hustekniska system och elektricitetsarbete. För tillfället är ett utvecklingsprojekt i gång, vilken genomförs av Hepacon Oy, där målet är ett kostnadsstöd för projektplanering. Tidigare har det utvecklats en metod att kalkylera investerings och LCC-kostnader av electricitet vid organisation.

7.2.2.2 Valtion Kiinteistölaitos (Statens fastighetsverk)

Valtion Kiinteistölaitos (Statens fastighetsverk) har kalkylerat livscykelkostnader för konstruktioner, byggdelar samt system och miljöinverknningar i många pilotprojekt. Uppskattningsmetoder för används för större objekt. Valtion Kiinteistölaitos är intresserad av att utveckla sin LCC-kunskap också i nordisk samarbete. Fastighetens omformbarhet samt avkastning anses vara de viktigaste kriterierna.

7.2.2.3 RAKLI

Livscykelanalysklinik är en marknadsplats av nya livscykelservicer och produkter, som är finansierad av Tekes och marknadsförs av RAKLI (kontaktperson Mikko Lepo eller Johanna Saarivuo) och Finntech Ab. Ändamålet med kliniken är att främja kommersialisering av nya fastighetsaffärsverksamhetens livscykeltänkandets innovationer (<http://www.rakli.fi/kehitys/elinkaari/>).

7.2.2.4 Suomen Talotekniikan Kehityskeskus

Suomen Talotekniikan Kehityskeskus (kontaktperson Esko Tähti) har inlett ett klusterprojekt (B,D,F,H), där en del av projektet behandlar främjandet av livscykel- tänkandet inom branchen. I projektet har involverats främst utvecklade hustekniska systemplanerare, vilka då man jämför system har nytta av definierandet av kostnaderna under livscykeln. Som koordinator för utvecklandet av arbetsredskap fungerar TAKE.

7.2.2.5 Byggnadsingenjörsförbundet

Byggnadsingenjörsförbundets (www.ril.fi) konstruktioners livscykelteknikprogram (kontaktperson Asko Sarja/VTT Byggnadsteknik) producerar beräkningsformler för livscykelkostnader och miljöverknningar. Programmet varar till slutet av år 2000. I programmet produceras inte utgångsinformation (underhåll, reparation, förändring, rivning samt återvinning/förstöring, vilka bör fås av materialleverantörerna eller som planeringsuppskattning. Energianvändning beräknas byggnadsvis.

7.2.2.6 Tekniska Högskolan

För bostadsfinansiering utvecklas vid Tekniska Högskolan (kontaktperson Arto Saari) ett förfaringssätt för beräkning av livscykelkostnader och miljöverknings.

7.2.2.7 Broinrättningen

Broinrättningen har påbörjat ett projekt där vägars och broars användarålder beräknas. Ca 100 broar ingår i ett urval då deras tillstånd, reparationer och reparationskostnader betraktas. Inte egentlig LCC-beräkning.

7.2.3 Databaser

7.2.3.1 Rakennustietosäätiö

I Finland har man långsiktigt, redan i ca 20 års tid, utvecklat och använt en sk fastighetsunderhållsfil (Rakennustietosäätiö, <http://www.rts.fi/>). Denna innehåller fastighetsunderhållspositioner och där tillhörande med 1-3 års mellanrum uppdaterad förbrukningsinformation. På samma sätt har man utvecklat en styrningsmetod för planernas lönsamhet, vilken grundar sig på planeringslösningens kontrollstorheter. Med hjälp av denna fästs uppmärksamheten på de centrala faktorerna för underhållskostnaderna. Som kontrollstorheter fungerar luoftombytet, yttermantelns byggnadsdelar och deras värmeisolering samt kontrollistorna för städarbetet. För städarbetet används de av finansministeriet utgivna tids- och metodstandarder samt det sk KIMI- planeringssystemet. Elektricitetskostnadernas beräkning: Föreningen för Energiekonomi upprätthåller förbrukningsstandarder och prisinformation.

Andra allmänna informationskällor:

- Kostnadsinformation om husbyggnad (Finska metoden "Talo 90" – Huset 90). Rakennuskirja Oy (även cd-version)
- Konstruktioners enhetskostnader (Metoden "Talo 90" – Huset 90). Rakennuskirja Oy (myös cd-version)

Dessa böcker uppdateras årligen och publiceras också i CD-rom form. De innehåller information om byggnadskostnader om byggdelar och utrymmen och kan utnyttjas både vid nybyggnad och vid reparationsbyggnad.

7.2.3.2 Kiinteistöalouden instituutti KTI

Kiinteistöalouden instituutti KTI (kontaktperson Heikki Vaarama) erbjuder Fastigheters kostnadsbenchmarking- service. Där samlas årligen information om fastigheters verkliga kostnader och om faktorer som inverkar på dessa. På basen av denna information beräknas nyckeltal, med hjälp av vilka det produceras jämförelse- och marknadsinformation för fastighetsägarnas användning. I Benchmarkingen deltar 50 stora fastighetsägare med över 1800 fastigheter (Situationen år 1998).

7.2.4 Nätverk

Referensinformation om LCC-modeller, abstrakt och filer kan läggas upp på [www](http://www.vtt.fi/benchmark). För detta pågår arbete på VTT (BENCHNET). Produkternas livslängd beror på hur deras egenskaper förändras samt på kvaliteten på produktionsprocessen. I nordiska projekt räcker det att vi har personliga eller institutionella nätverk mellan olika arbetare.

Till följande finns en kontaktlista på några finländska LCC –experter:

Name	Institution	e-mail
Lepo Mikko	RAKLI	mikko.lepo@rakli.fi
Saarivuo Johanna	RAKLI	johanna.saarivuo@rakli.fi
Pulakka Sakari	VTT Building Technology	sakari.pulakka@vtt.fi
Hätinen Eero	Builden-program	eero.hatinen@pp.inet.fi
Sarja Asko	VTT Building Technology	Asko.Sarja@vtt.fi
Petri Land	Kiinteistöalouden instituutti KTI	petri.land@kti.fi

Name	Institution	e-mail
Vaarama Heikki	Kiinteistötalouden instituutti KTI	heikki.vaarama@kti.fi
Esko Tähti	Talotekniikan kehityskeskus, TAKE	esko.tahti@ivi-vvs.fi
Saari Arto	Helsinki University of Technology	Arto.Saari@hut.fi
Laitinen Erkki	Ministry of Environment	Erkki.Laitinen@vyh.fi
Martiskainen Veikko	Olof Granlund Oy	Veikko.Martiskainen@granlund.fi
Kaarlehto Tuomas	Rapal Oy	Tuomas.Kaarlehto@enef.fi

7.3 Utvecklingsbehov ur fastighetsägarens synvinkel (RAKLI)

7.3.1 Tillämpning av LCC-metoden

LCC-beräkningarnas användning i Finland är för tillfället långt pilotstudier av forskningsnatur, med vilka man söker information samt delvis image- förhöjning. LCC-beräkning har tillsvidare använts i några projekt som verktyg för styrning av anskaffningar främst i hustekniska system.

Fastighetsägaren/ byggherren behöver som slutprodukt ur LCC-beräkningar en enkel utskrift. LCC-beräkning är alltså inte ett självändamål för fastighetsägaren, beräkningens slutprodukt bör erbjuda väsentlig information för beslutsfattandet.

För spridning av LCC-beräkningskulturen behövs sk best practice –case, med vilka man kan påvisa nyttan av LCC-beräkningar. I Finland håller man på att starta ett projekt (kontaktperson Eero Hätinen), till vilket det även söks internationell utsträckning.

Som RAKLI:s mål är att utveckla LCC –metoder som ett ändamål vid fastighetsaffärsverksamhet. LCC –metoder vilka ingår vid processen styr fastighetsverksamhetens räntabilitet.

Optimering av kostnader bör ännu inte stiga till huvudrollen av investeringsprocessen utan det är väsentlig att identifiera framtidsperspektiv av räntabilitetsfaktorer och realisera dessa faktorer. LCC –räkning är närmast beslutsfattande vid vilken man försöker att välja det bästa alternativet på grund av målinriktad beslutsmodell.

Vid investeringprocessen av fastighetsinnehavaren/byggherren/investerare måste man identifiera de skiften under vilka LCC –kalkylering och LCC –styrning har betydande betydelse.

För att effektivisera LCC-metoder presenterar vi till följande ett treskiftigt idee:

- Att samla vetenskap om sådana uppgörelser som har visat sig att vara lönsamma på grund av LCC kalkylationer. Sådana kan vara till exempel energibesparande rekommendationer. Dessa erfarenheter samlas i en databas.
- Att samla information om sådana uppgörelser som inte har väsentlig betydelse. Som mål är att kartlägga de lösningarna på vilka det inte löner sig av att offra resurser.
- Att samla en rekommendation om lösningar vid vilka betydelsen av LCC –kalkylering kan vara betydande stor. Härmed spelar hustekniken en stor roll.

LCC-metoder skall leda rådande i branchen och så kostnadseffektiva att verkningen skulle kunna utvecklas ständigt.

RAKLI är intresserat av nordiskt samarbete. Speciellt intresserar bedömning av fastighetsaffärsverksamhetens samt LCC- procedureernas mognadsgrad, på basen av vilka man kan växla erfarenheter av praxis som visat sig bra.

7.3.2 Utvecklingsbehov ur forsknings synvinkel (VTT Rakennustekniikka)

7.3.2.1 Standardisering och litteraturforskning

Kostnadskalkylering bör standardiseras för att befrämja internationella resultatjämförelser och internationell konkurrens. Vidare borde jämförbarheten mellan kalkyleringsmodeller för fastighetsintäkter utvecklas internationellt såväl inom fastighetsmarknaden som i jämförelse med andra investeringsmöjligheter.

Till följande presenteras LCC-beräkning ännu på basen av internationell standardiseringsarbete.

De internationella behoven är:

- En standard för LCC-modell bör utvecklas och nyttjas i samarbete mellan olika länder och utnyttjas vid utvecklings-, marknadsförings- och affärsverksamhet mellan olika länder
- Modellen bör täcka utrymmen och tekniska system
- Analysen bör innehålla analys av de viktigaste inverkningarna på miljön för de valda tekniska lösningarna.
- Modellen får inte vara beroende av IT-lösningar använda i specifika företag och länder.

För detta ändamål har en kommitté (SC14) av ISO TC59 "Building Construction" inrättats. SC14 arbetar för tillfället på sex dokument, vilka alla relaterar till design liv som en del av ISO 15686. En av delarna är LCC. Skedena i livscykeln föreslås vara följande: införskaffande, användning och upprätthållning, förnyande och anpassning samt förstöring.

Byggnaders serviceliv kan indelas i tre livstider (De Jonge, H. "Change and change", keynote address, annual TWN Workshop, Delft University of Technology, Netherlands) funktionell livstid (livtiden av oförändligt funktion som till exempel kan vara 20...25 år för affärsbyggnader men bara 5 år för restaurant utrymmen)

teknisk livstid (hela livtiden av byggnaden; tex 75...100 år)

ekonomisk livstid (livtiden före byggnaden måste totalt repareras; tex ca 50 år)

En investeringsanalys skall innehålla både inledande och fortsatta kostnader och intäkter under investeringens livslängd. En dylik analys hjälper investerare att jämföra olika alternativ och välja vilken som erbjuder bästa avkastning i jämförelse med omständigheterna under investeringens livslängd. Byggnadsarbete kräver vanligtvis ett betydande startkapital och har en livslängd på 20...100 år. Pga detta väljs byggnadsdesign ofta på basen av vilket som ger de lägsta kraven på startkapital, förutsatt att de möter vissa funktionella och estetiska parametrar.

Värden på kostnader kan härledas ur:

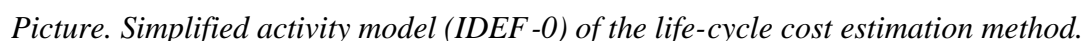
- direkt uppskattning ur kända kostnader och komponenter
- historisk data över liknande tillämpningar
- modeller baserade på förväntad prestation, medeltal etc
- bästa gissningar av framtida trender i teknologi, marknader och tillämpningar

Som input parametrar kan vara

- anskaffningskostnader
- operativa kostnader
- underhållskostnader
- servicekostnader
- analysperiod
- externa kostnader och besparingsdata
- restvärde, förstöringskostnader
- ekonomiska parametrar
- diskonterings- och inflationsprocenter
- skatter och regulativa kostnader
- immateriella kostnader
- miljöverknningar

Genomförandet av livscykelanalys på komponentnivå kräver samling av information av tillverknings- och processföretag samt samling av generell kunskap (böcker om kostnadsberäkning med referenskunskap, generell information om användning av resurser mm). Noggrannheten i kostnadsberäkningarna är alltid sämre än noggrannheten för de använda källorna. Vikten i att använda information från verkliga händelser har visat sig vara avsevärt jämfört med användning av allmän information.

7.3.3 Utveckling av IT-verktyg



LCC FOR BYGGVERK

7.3.4 Utveckling av databas för nyckeltal och system för datainsamling

Behovet av referensdatabaser bestäms av utvecklandet av kalkylmodellen. Åtminstone vore det motiverat att upprätta en årligen uppdaterad databas som innehåller information uppdelad enligt modellen på

- anskaffningskostnader
- underhålls- och skötselperioder
- årliga kostnader

feedback information om

- underhålls- och skötselperioder
- reparationsproblem
- RT-korten borde involvera motsvarande referensinformation

7.4 Referencer

(nästan alla referencer har publicerats endast på finska)

1. Rakennus- ja kiinteistöklusteri ja sen keskeiset teknologiat, esiselvitys. RAKLI, VTT Rakennustekniikka. Helsinki 1998. ("Byggnads och fastighetskluster och des betydande teknologier").
2. Haahtela, Y., Kiiras, J., Talonrakennuksen kustannustieto (uudis- ja korjaushinnat). Rakennustietosäätiö. 343 s. Tampere 1999. ("kostnadsinformation om husbyggnad")
3. Bourke, K. & Davies, H. Estimating service lifes using the factor method for use in whole life cycle costing. Conference on building materials and components. Vancouver, Canada, 1999. Pp. 1508-1526.
4. Leppänen, P., Pulakka, S., Saari, M. & Viitanen, H., Life-cycle-cost optimised wooden multi-storey apartment building. VTT Research notes 1994. Nordic Wood, Phase 2, Project P-2. Final Report. Espoo 1999.
5. Pulakka, S. Life-cycle cost desing methods and tools. Conference on building materials and components. Vancouver, Canada, 1999. Pp. 2710-2715.
6. Kaarlehto, T., Metsi, P., Martiskainen, V., Pulakka, S. & Talonpoika, R., Rakennusten elinkaarikustannusten arviointimenetelmät. Loppuraportti 1997. RAKET T608. 34 s. Espoo 1997 ("Metoden att kalkylera livcykelkostnader")
7. Kiinteistöjen ylläpidon kustannustieto.. Raportti 129. TKK, Rakentamistalouden laboratorio, Espoo 1994. ("Metoden att kalkylera fastighetskostnader")
8. Sainio, S., Talotekniikan LCA ja LCC, EVTEK, Suomen Talotekniikan Kehityskeskus Oy, julkaisusarja 10 KLU F, Helsinki 1999. ("LCC och LCA vid hustekniken")
9. <http://www.vtt.fi/cic/projects/combine2/cet11.html>
10. RAKET-programmets (Rapporten kan beställas från Teknologian Kehittämiskeskus; TEKES; www.tekes.fi/forskningar).
11. Raket T607 Rakennusten sähköenergiankulutuksen tavoitearvot ("information av elektricitets kostnader")
12. Raket T603 Rakennusten tavoitekulutusarvojen normitus- ja luokitusmenetelmä. ("information av fastighetskostnader")

Life-CYCLE MODEL OF FACILITY MANAGEMENT

Tila-Suku: Tool for managing the occupancy costs and budgeting and tool to maximize the performance of the user's facilities.

In Tila-Suku facility management software investment costs are allocated space based by the Target Cost Method of the Finnish Building cost information system. Maintenance costs are calculated with help of actual real estate maintenance cost information book published by the Building Economy Laboratory of Technical University of Helsinki. Consumption of heat and electricity, unit rates of cleaning works and renovations are allocated per space unit as well as other cost items.

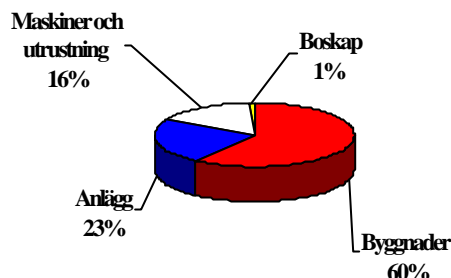
Allocated actual costs by accounts		NOKIA	
YEAR: 1999		ACTUAL COSTS FROM MONTHS: 1 - 8	
COST NUMBER: 0000104 Korpenti			
Yield		Administrative costs	
Interest on yield	0	Administration real estate	0
Other interest on lease	0	Administration fund	0
External yield	0	Facility management	16 420
Other external yield	0		
Yield total	0	Administrative costs total	16 420
Capital costs		Planning costs	
Interest	269	Building repair	102 210
Depreciation	1 028	Building maintenance	677 540
Interest of the lease rep.	0	Roadways, parking	11 454
Lease rep. depreciation	0	Cleaning	1 851 600
Interest of the furniture	19 739	Waste disposal services	73 640
Furniture depreciation	28 968	Security	77 448
Rents, building	11 673 158	Heating/Cooling	46 330
Rents, land	648 077	Electricity	69 236
Building tax	0	Water	17 300
Property damage liabilities	369		
Capital costs total	12 863 403	Planning costs total	2 669 772
Other services			
Service contracts	0		
Office equipment	873 048		
Office supplies	1 591 626		
Office services total	2 707 479		
GC TOTAL		18 924 105	
Printed with NOKIA FIM 22.10.1998		Page 1 / 2	

Alla årliga priser är baserade på uppföljning av byggnadens årliga kassaflöder och om de saknas referencebaserade kalkyleringar.

Rapporten er utarbetat av Björn Marteinsson, Islands byggnadsforskningsinstitut

8.1 Bakgrund

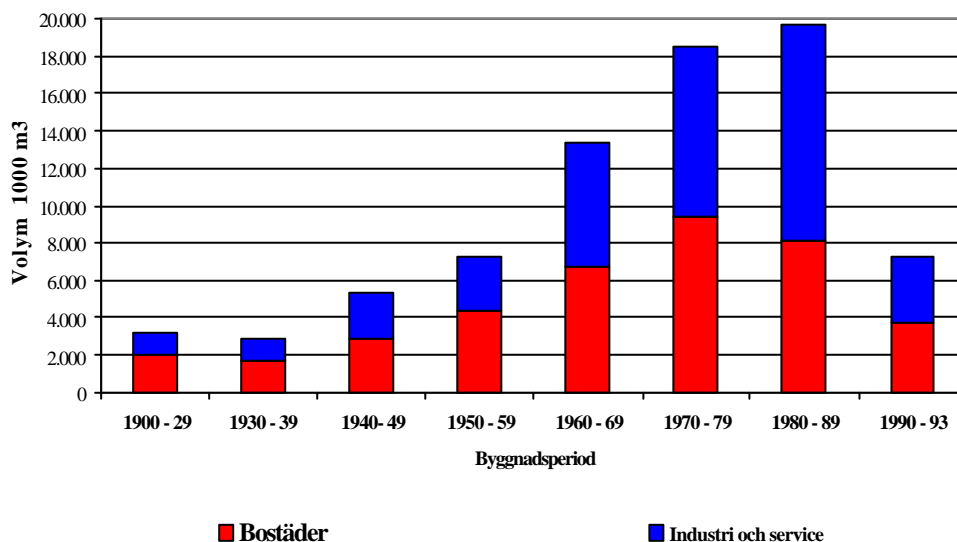
8.1.1 Byggd miljö



Tätortsbebyggelse börjar först på riktigt på Island under slutet av 1800 talet. Förklaringen till detta är att huvudlivsneringen var landbruk med fiske vid sidan av. Under flera hundra år och fram till 1918 var Islänningar helt beroende av andras styre och den offentliga uppbyggnaden gjordes utomlands. Eftersom det inte finns några skogar att prata om på Island och hus av sten alltid varit dyra att uppföra så byggde man huvudsakligen av sten och torv ända fram till dess att tätorterna började byggas under senare halvan av 1800

talet.

På Island kännetecknas 1900 talet av att landet blev självständigt, invånarantalet ökade kraftigt och samtidigt var stor förflyttning ifrån glesbygd till tätort. Den offentliga sektorn byggdes upp och husbeståndet förnyades helt och hållet. När byggandet var som kraftigast byggdes omkring 1 million m³ bostäder och 1,3 million m³ för service och industri. Under de senaste åren har nybyggnadstakten blivit långsammare, ligger nu omkring 0,6 million m³ för vardera bostäder på den ena hånden och på den andra service samt industri. Detta betyder att medelåldern av byggnaderna ökar, för endast några få år sedan låg den för alla byggnader på Island vid 25



år men är nu lite över 29 år.

Fig 1. Husbeståndets åldersfördelning

8.1.2 Invånarantall och byggnadsmassans omfång och värde

Antalet invånare på Island är nu (1. Desember 1998) 275 264 och det totala byggda omfånget (boskaphus inte medräknat) ligger (1998) på 70,2 millioner m³. Den årliga tillväxten av invånarantalet under perioden 1996 - 1997 låg på 0,87% och för perioden 1997-1998 på 1,18%. Ökningen i husbeståndet har dom senaste åren varit 1,6% för bostäder och 2,0% för service samt industri. Det är klart att husbeståndet kommer att öka dom närmaste åren i någorlunda samma takt som hittills och värdet som ligger i hus och anlägg ökar motsvarande.

Det totala omfånget av byggnader och anlegg på Island har ett nuvärde av drygt 1250 milliarder ISK (statsbudgetten ligger på omkring 160 milliarder), nybyggnadsvärdet ligger närmare 1800 milliarder ISK. Värdet av byggnader och anlegg är också en mycket stor del av de nationala ägorna ("fixed assets", lösöre t.ex. pensionsfonder, pengar etc. inte medräknad), fig. 2.

Byggnadsbranchen omsätter årligen för 50 milliarder ISK, men i tillägg kommer allt eget arbete som husägarna utför själva samt material dom köper, och inte är inräknad i de offentliga figurena.

8.1.3 Ändringar i byggnadsmarknaden

Den isländska marknaden har tills dessa mest kännetecknats av små byggnadsföretag och mycket högt eget deltagande i byggeriet. Byggnaderna ägdes till långt den största delen (70-80%) av brukarna.

Under de senaste åren har följande ändringar börjat uppmärksammas;

- Lägre nybyggnadstakt; medelåldern av husbeståndet stiger och underhåll börjar bli allt vanligare.
- Mer specialisering; yngre generationer har mindre intresse och kundskab för att bygga/ renovera än de äldre har haft. Redan märkbart mindre äget deltagande hos blivande husägare, byggföretag bygger för att sälja (detta var ovanligt för 20 år sedan). Byggföretag börjar specialisera sig på underhållsarbete.
- Privat total entreprenad och drift; det finns nu enstaka exempel på företag som specialiserar sig på att bygga (eller köper upp hus) och drift; mest lokaler för affärer, men även några idrottsbyggnader, en skola och ett daghem.
- Hyrd lokaler är vanligare än för, exempel på även stora företag som föredrar att hyra istället för att äga.

aden har ändrats, och nu när fler och fler kommer att köpa tjänster på samma gång som kapital är dyrare än för så höjs intresset för att planera underhåll och drift.

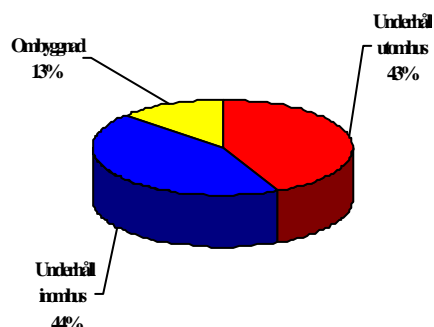
8.2 Status - Drift och underhåll av byggnader -Situationen på Island

8.2.1 Almännt

Byggnadsbranchen har varit i ständig växt och ända tills för några år sedan varit nästan enbart sysselsat med nybyggnader och inte underhåll eller drift. Detta kan till största delen förklaras av att husens ålder var till största delen låg och mycket få riktigt gamla hus som man var intresserat av att använda. Dom senaste 10 åren har husägarna dock börjat visa intresse för underhållsomskostnader, men någon gemensam systematik för hur man går till väga i planering av underhåll och drift finns inte.

8.2.2 Drift af fastigheter

Driftsomskostnader har inte undersökts systematiskt på Island och för närvarande finns ingen information tillgänglig om detta på den almenna marknaden. Enstaka husägare har förstås egna referencetal baserade på tidigare driftsomskostnader för egna hus, men brist på nyckeltal (baserade på ett större urval av hus) gör att det är mycket svårt att jämföra med vad som kan anses vara normalt för hus ifrån given epok. Enstaka husägare vet därför endast i undantaksfall om det finns möjligheter till att sänka driftsomskostnaderna och om sådana åtgärder är ekonomiska i deras fall.



8.2.3 Underhåll

Först under dom senaste åren har vanliga husägare haft tillgång till utredningar som visar vad underhåll kostar och vad detta innebär. Den grundligaste undersökningen baseras på utredning av totalt 214 byggnader i Reykjavik och omnejd [1,2]. I följande redovisas resultat ifrån undersökelsen.

Fig 3 Fördelning på underhåll och ombyggnad

8.2.3.1 Arbete;

Omfånget av reparationer delas i två ungefär lika stora delar, arbete inomhus och utomhus, fig 3. Husägarna utför själva (eller med hjälp av släktingar) 60% av arbetet, andelen eget arbete är dock mycket olika beroende på typ av arbetsuppgifter (målning inom- och utomhus nästan 100%, arbete med elutrustning nästan 0%). Andelen arbete versus material-kostnader är mycket olika för nybyggnader på ena sidan och underhåll på den andra. För nybyggnader väger arbete och materialkostnader lika (50-50%), för underhållsuppgifter väger arbetet ofta 65-70%. Att andelen eget arbete är så hög innebär också att offentliga figurer avseende storleken av byggnadsmarknaden är för låga.

8.2.3.2 Kapitalkostnad;

Utbetald kostnad för reparation är mycket beroende på husens ålder, fig 4. Utifrån utbetald kostnad och värdet av eget arbete kan anslås att årlig omkostnad för underhåll av bostäder ligger på 1-3% av nybyggnadskostnaderna. Nuvarande totalkostnad för reparation och underhåll av enbart byggnader ligger på omkring 20 miljarder ISK och denna siffra kommer snabbt att höjas med högre medelålder av husen, fig 5.

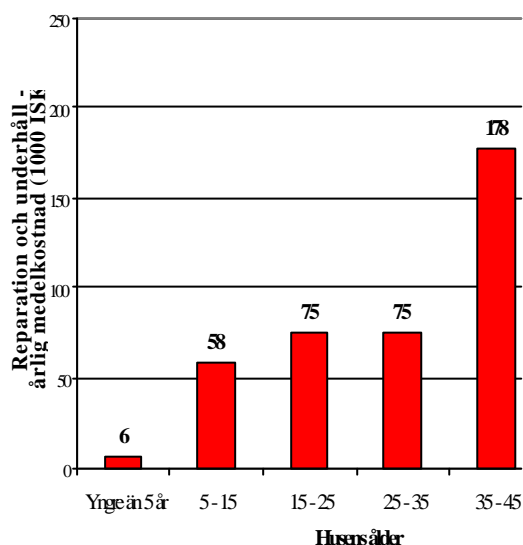


Fig 4 Reparations- och underhållskostnader för Bostäder, beroende på husens ålder

Resultat ifrån ovannämnd undersökning visar klart att det handlar om mycket pengar och det är tveksamt om pengarna som redan används brukas på det mest ekonomiska sättet. Blivande husägare måste ha en ganska god uppfattning om vad han vill köpa och ha en möjlighet att förmedla sina idéer till sina rådgivare. I samband med äldre hus behövs information om vad man kan vänta sig vad gäller drifts- och underhållskostnader.

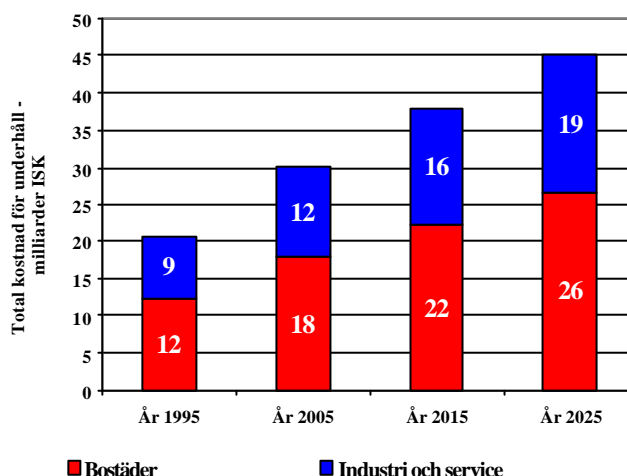


Fig 5 Underhållskostnader - prognos

Man saknar bättre utvärderingsteknik och information om materialens livslängd och underhållsbehov för att kunna länka samman ursprunglig byggnadskostnad med senare reparationsbehov.

8.2.4 Planering med hänsyn till totalkostnader (LCC)

8.2.4.1 Inledning

Man har varit upptagen av byggnadskostnader och sett drift och underhåll som nödvändigt ondt utan att bry sig om att planera för mycket för dessa kostnader... detta håller dock på att ändras och intresse för systematik etc. har börjat växa.

8.2.4.2 Erfarenhetstal vs. nyckeltal

I följande används begreppen erfarenhetstal och nyckeltal. Dessa begrepps betydning definieras här som följer;

- Erfarenhetstal - resultat som baseras på erfarenhet ifrån en fastighet och som egentligen ändå har betydning för fastigheten ifråga.
- Nyckeltal - tal som visar vad som kan ses som "normalt" för fastighetstyp ifråga. Nyckeltal baseras på erfarenhetstal ifrån ett antal fastigheter som kan anses likvärdiga med hänsyn till påverkan (yttre och inre påverkan) och användningsområde. I detta sammanhang måste beaktas att det finns exempel på både bättre och sämre resultat än det som nyckeltalet ger och enbart nyckeltalet ger inte en idé om distributionen ("variation coefficient").

8.2.5 Metodik

Det finns med säkerhet två olika modeller på Island för att registrera och delvis planera för olika kostnader i samband med byggande, underhåll och drift men dessa används ännu så länge av endast ett fåtal husägare och rådgivare. Modellerna kan bägge två användas för att få fram erfarenhetstal för fastigheten ifråga men det är oklart om detta görs och iallafall saknas en systematik i hur man bör gå till väga och vad som behöver registreras för att få till stånd ett grundlag för att jämföra mellan projekt eller registrera ändringar i drift av en fastighet. Enstaka husägare som har länge hållit på med drift vet någorlunda vad som behövs för fastigheten ifråga, men ett underlag av erfarenhetstal saknas helt och hållet. Under dessa omständigheter är svårt att vurdere vad som är bra eller dåligt. Nyckeltal är förstås enklast att hankas med, men eftersom risken är stor för att man använder ett medeltal (av olika erfarenhetstal) så tappas bort känslan vad avser goda och dåliga erfarenhetstal.

Helhetssyn i byggnadsbranschen behövs där byggnadskostnad, drift och underhåll planeras för att optimalt utnyttja tillgängligt kapital. För att lyckas med detta behövs systematisk genomgång av alla kostnadsposter och möjlighet för att enhetligt utvärdera kvalitet och helhetskostnad för olika valmöjligheter.

Ännu så länge är kundskaberna om olika kostnader dock väldigt begränsade, på Island i allafall;

- Kapitalkostnader och projektkostnader används allmänt i planering
- Förvaltning och driftskostnader tycks ingen veta något om generellt (enstaka ägare kan egna kostnader, men har svårt för att överföra dessa över på andra driftsenheter). Vanlig drift är i händerna på så små enheter att insamling av data i större skala görs inte alls och det finns inga tillgängliga tal angående denna kostnadspost på Island !. Väldigt sällan som man planerar för drift i design fasen (bara enstaka fall kända ?).
- Intresse för underhållskostnader har börjat växa på Island men marknaden kan väldigt lite om detta. På Rb gjorde vi en inventering av 120 bostäder, detta är det enda som marknaden har allmänt tillgängligt. Två större ägare av bostäder har skött underhållsfrågor systematiskt under flera år. Det finns två hyrbostads bolag som försöker att planera sin hyra utifrån Nordiska reference tal och förvaltningen för Reykjavik kommun har en del erfarenhet i drift av hus och anlägg. Dessa ägare använder nyckeltal (delvis baserade på utländska erfarenheter) för sina hus angående driftskostnader och delvis också för planering av underhåll.
- Utvecklingskostnader och rivningskostnader är det ingen som kalkulerar med.

8.2.6 IT systemer

Det finns två dator programmer på den Isländska marknaden men dessa används ännu så länge av ett fåtal husägare;

- Konsultföretaget LH tækni har utarbetat ett mycket utförligt program som kan lagra information i databaser och där det synes att finnas mycket stora möjligheter för att hitta fram informationen på nytt och bearbeta denna. Användarna av programmet tycker att det är komplicerat och mycket tidskrävande att läsa in all information som programmet kan lagra, men som kanske inte behövs. Distributören av programmet pekar på att var och en kan välja hur utförligt han vil använda programmet.
- Konsultföretaget Verkvangur har utarbetat ett mindre program som är ett Excel räkneark där information om tidigare kostnader kan lagras och utvärdering sedan görs huruvida kostnader ökar mellan år etc.

8.2.7 Databaser

Det finns inga tillgängliga databaser med information om underhåll eller drift på Island som kan användas för att utarbeta nyckeltal etc.

8.2.8 Nätverk

Det finns inga kontaktnätverk som är inriktade på frågor gällande underhåll eller drift. För ca. 10 år sedan undersöktes om aktörer på marknaden var intresserade, som dom var, men den förra kontakten knöts inte delvis på grund av att det inte fanns finansiering för drift av nätet.

8.3 Utvecklingsbehov

8.3.1 Allmänt

Klimatförhållandena, byggnadsmaterial och marknad är olika för olika länder och därför får man förvänta att varje land för sig blir tvunget att granska egna förhållandena. Informationsflöde mellan länder har dock mycket värde, detta gäller förstås speciellt frågor avseende drift, renhåll samt inneklima och material för inomhusbruk (liknande förhållandena i olika länder) men även vad angår material och komponenter generellt. Om alla skal börja från början kommer tillräcklig information mycket sent fram.

Det är något oroväckande att dom, som försöker planera för olika kostnader överhuvudtaget, enbart använder egna erfarenhetstal för olika poster. En systematisk insamling av erfarenhetstal (som nyckeltal kan baseras på igenom statistik) behövs samtidigt som kvalitativa resultat av drift och underhåll kartläggs. Varje fastighetsägare behöver möjligheten att kunna jämföra egna erfarenhetstal med mera generella nyckeltal för att utreda var den egna driften står.

8.3.2 Metodik

För att underlätta utarbetande av nyckeltal och rent generellt samla in information gällande byggande, drift och underhåll av fastigheter så behövs en enhetlig metodik för alla partner på marknaden. Det är arbetskrävande även för stora fastighetsägare att utarbeta egen metodik och ofta nöjer man sig med att lösa problemen från en tid till annan och enhetlig informations utvärdering blir senare nästan omöjlig. Vi har t.ex. sett hos en mycket stor fastighetsägare på Island att finance avdelningen använder annat nummer system för sina poster än den tekniska avdelningen gör och de olika kostnadsposterna kan efteråt endast med mycken möda kopplas till de tekniska åtgärderna.

8.3.3 IT systemer

Enkla dataprogrammer för att följa upp driftskostnader och för att förenkla ett totalsyn av byggandet behövs och vi anser att det program-verktyg som Statsbygg redan har utvecklat kommer att vara till stor hjälp. Större modeller, tillkopplade till databaser kommer dock säkerligen också att behövas och det borde vara av ett stort värde för alla parter att utreda hur IT systemer bäst kan användas inom fastighetsdrift och underhåll.

8.3.4 Databaser

Databas med information om materialegenskaper, underhållsbehov och driftsuppgifter vil underlätta utveckling av metoder inom drifts- och underhålls sektorn och vara ett viktigt led i arbetet att hitta fram till de mest ekonomiska lösningarna. Slika databaser vil hjälpa till i skötsel av fastigheter men också vara ovärderlig hjälp för konsulter och blivande fastighetsägare i besluts- och design fasen för nya byggnader.

8.3.5 Nätverk

Det skulle vara mycket värdefullt för oss på Island om man fick till stånd ett projekt för att "systematisera" hur man skal gå till väga och upprättade en databas med nyckeltal för olika poster i drift och underhåll. Som ett led i slikt arbete behövs tips till husägare angående hur man kan samla in nyckeltal om hus och eventuellt ett enkelt skema för insamling av data och inspektionsrutiner.

8.4 Litteraturhänvisningar:

[1] Benedikt Jónsson og Björn Marteinson, 1997, Ástand mannvirkja og viðhaldspörf, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, skýrsla 97-14

[2] Benedikt Jónsson og Björn Marteinson, 1999, Viðhaldspörf húsa á Íslandi, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, sérrit nr. 77